

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO CESANO VIGNA DI VALLE

Muro di sostegno lato BP dal km 30+303.99 al km 30+392.82

Relazione di calcolo muro di sostegno

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

NR1J 01 D 29 CL RI0005 003 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	Emissione esecutiva	F.Serrau	Ott.2018	M.Monda	Ott.2018	T. Paoletti	Ott.2018	 ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Dott. Fabio Arduni Prov. di Roma	
B	Revisione	F.Serrau	Magg.2020	M.Monda	Magg.2020	T. Paoletti	Magg.2020		

## INDICE

1	PREMESSA .....	5
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	8
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....	8
2.2	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO .....	8
3	UNITÀ DI MISURA .....	9
4	MATERIALI .....	10
4.1	CALCESTRUZZO PER SOTTOFONDAZIONI .....	10
4.2	CALCESTRUZZO PER OPERE INTERRATE O CONTRO TERRA .....	10
4.3	ACCIAIO IN BARRE PER GETTI E RETI ELETTRISALDATE .....	11
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....	12
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA .....	13
7	METODO DI CALCOLO .....	19
7.1	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE .....	19
7.2	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE .....	21
7.3	VERIFICHE GEOTECNICHE .....	23
7.4	VERIFICHE STRUTTURALI .....	24
8	GEOMETRIA DEL MURO TIPO A .....	25
8.1	CARATTERISTICHE DEI TERRENI .....	25
8.1.1	<i>Terreno spingente</i> .....	25

8.1.2	Terreno di fondazione.....	26
8.2	DATI DI PROGETTO.....	26
8.3	ANALISI DEI CARICHI.....	28
8.3.1	Sovraccarico permanente.....	28
8.3.2	Peso recinzione.....	28
8.3.3	Sovraccarico traffico.....	29
8.3.4	Sisma.....	29
8.4	COMBINAZIONI DI CARICO.....	29
8.5	VERIFICHE.....	36
8.5.1	Verifiche geotecniche.....	36
8.5.2	Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo e di esercizio.....	40
8.5.3	Riassunto delle armature.....	49
8.5.4	Verifica dei cedimenti.....	49
8.5.5	Verifica degli spostamenti in condizione sismica.....	54
9	GEOMETRIA DEL MURO TIPO B.....	56
9.1	CARATTERISTICHE DEI TERRENI.....	57
9.1.1	Terreno spingente.....	57
9.1.2	Terreno di fondazione.....	57
9.2	DATI DI PROGETTO.....	57
9.3	ANALISI DEI CARICHI.....	59
9.4	COMBINAZIONI DI CARICO.....	59

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	4 di 81

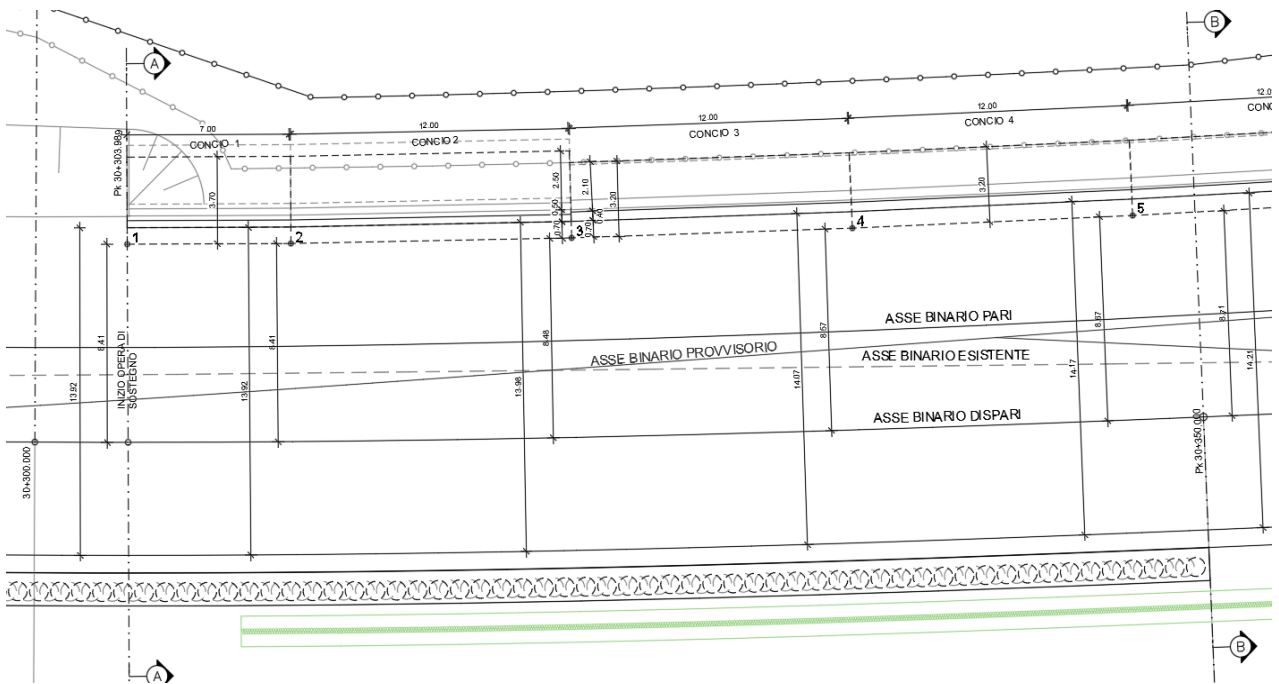
9.5	VERIFICHE .....	59
9.5.1	<i>Verifiche geotecniche</i> .....	59
9.5.2	<i>Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo e di esercizio</i> .....	62
9.5.3	<i>Riassunto delle armature</i> .....	76
9.5.4	<i>Verifica dei cedimenti</i> .....	76
9.5.5	<i>Verifica degli spostamenti in condizione sismica</i> .....	78
10	INCIDENZA ARMATURA.....	79
11	ALLEGATI .....	81
11.1	ALLEGATO 1: REPORT DI CALCOLO MAX14 PER LE VERIFICHE DEL MURO TIPO A .....	81
11.2	ALLEGATO 2: REPORT DI CALCOLO MAX14 PER LE VERIFICHE DEL MURO TIPO B .....	81

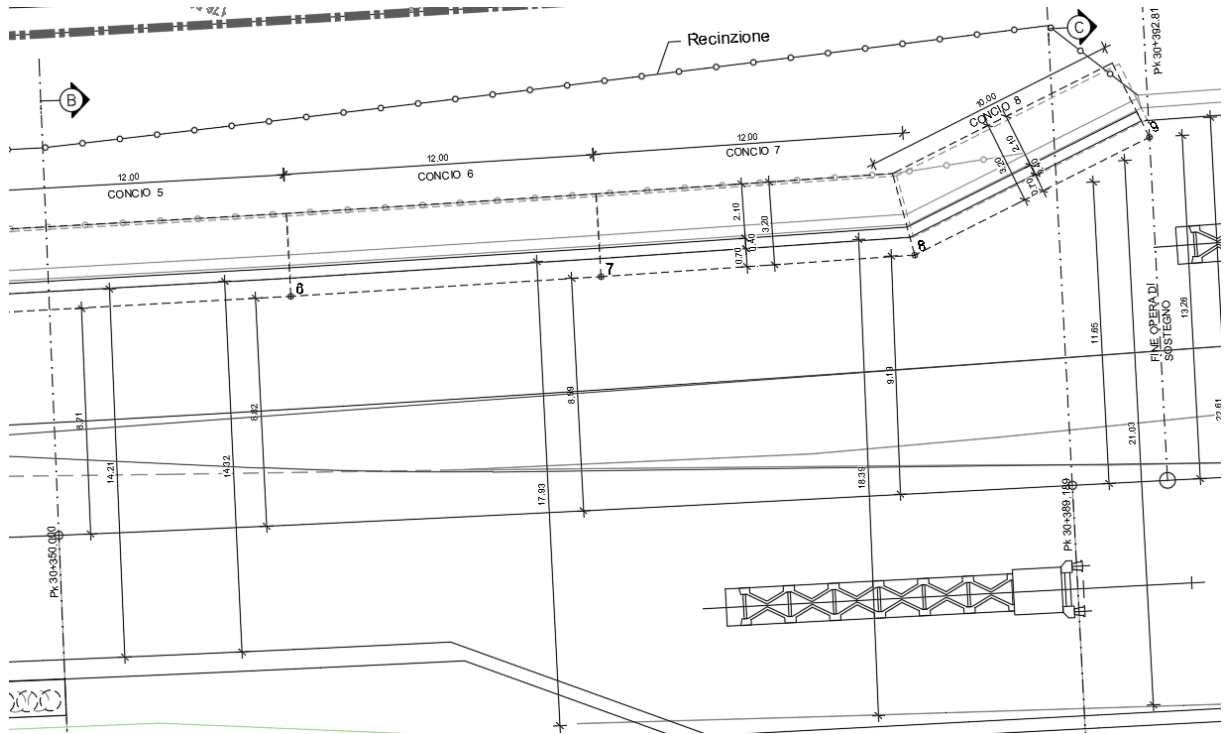


## 1 PREMESSA

Il progetto di raddoppio della tratta Cesano – Vigna di Valle, sulla linea ferroviaria Roma – Viterbo, costituisce la prima fase funzionale del più esteso intervento di raddoppio tra Cesano e Bracciano, previsto dal recente Accordo Quadro tra Regione Lazio e RFI del 22/02/2018.

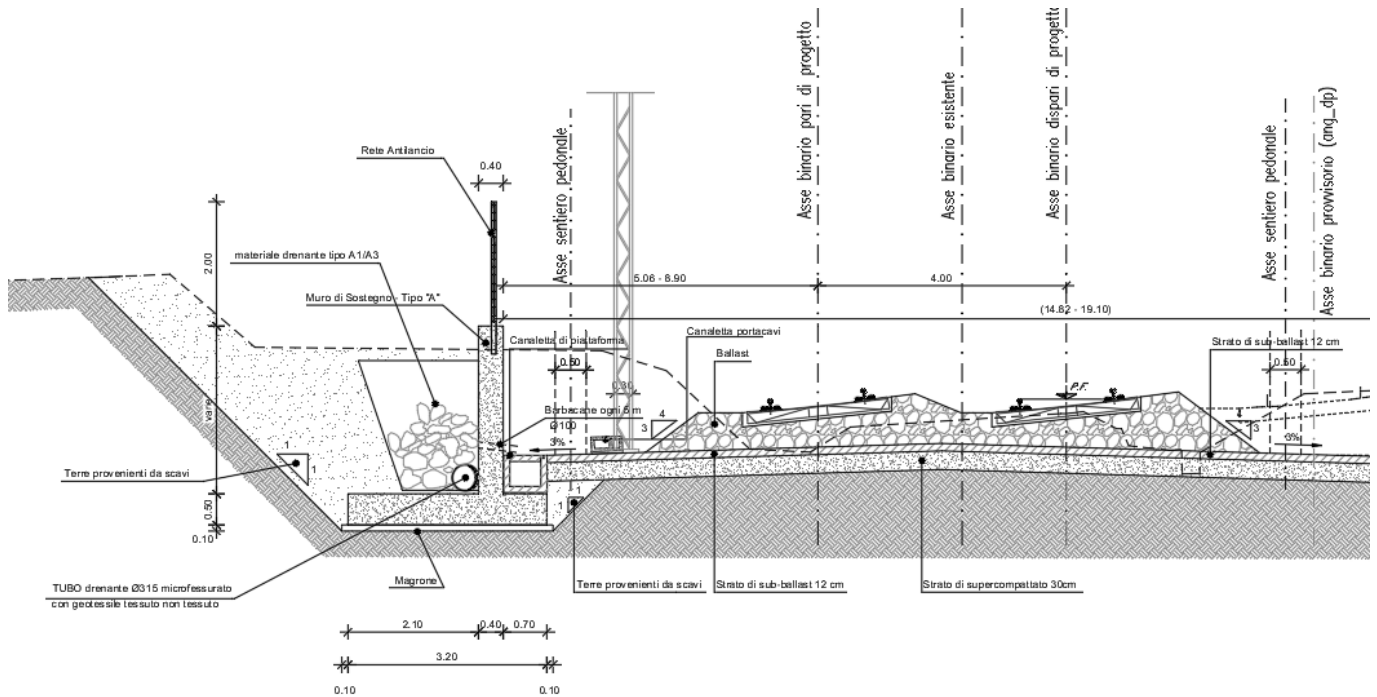
La presente relazione riporta il dimensionamento e le verifiche dei muri contro terra previsti tra le progressive km 30+303 al km 30+392.



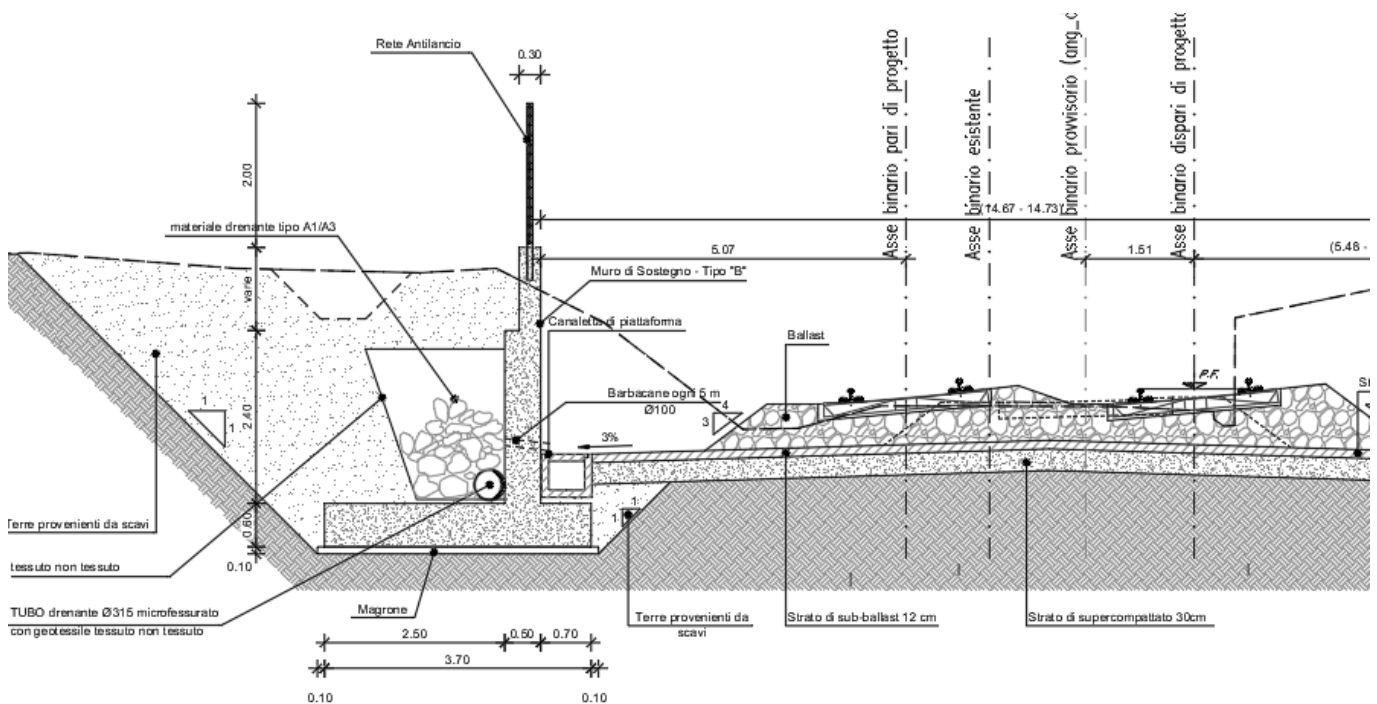


**Figura 1-1: Planimetria di inquadramento**

In particolare è stato analizzato un tratto di 90 m di cui sono state individuate due sezioni tipologie di calcolo rappresentate nelle figure seguenti.



**Figura 1-2: Muro Tipo A – Sezione trasversale tipo**



**Figura 1-3: Muro Tipo B – Sezione trasversale tipo**

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

## 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 Normative di riferimento

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate in accordo con le prescrizioni contenute nelle seguenti normative:

- [1] D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- [2] Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l’Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- [3] RFI DTC SI CS MA IFS 001 B del 22-12-17: “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” (MdP 2018) Parte II - Sezione 3: Corpo stradale;
- [4] RFI DTC SI CS MA IFS 001 B del 22-12-17: “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” (MdP 2018) Parte II - Sezione 2: Ponti e strutture;
- [5] UNI EN 206-1:2016. “Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- [6] UNI 11104-2016: Calcestruzzo,” Classi di esposizione per calcestruzzo strutturale, in funzione delle condizioni ambientali”;
- [7] UNI EN 1992-1-1:2015. “Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- [8] UNI EN 1997-1:2013 – “Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali”;
- [9] UNI EN 1998-5:2005 – “Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.


### 2.2 Elaborati di progetto di riferimento

Opera di sostegno BP - km 30+303.99 - 30+392.82 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni 1	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	R	I	0	0	0	5	0	0	5	B
Opera di sostegno BP - km 30+303.99 - 30+392.82 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni 2	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	R	I	0	0	0	5	0	0	6	B
Opera di sostegno BP - km 30+303.99 - 30+392.82 – Scavi – Pianta e sezioni	Varie	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	R	I	0	0	0	5	0	0	7	B
Opera di sostegno BP - km 30+303.99 - 30+392.82 - Relazione di calcolo	-	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	R	I	0	0	0	5	0	0	3	B

### 3 UNITÀ DI MISURA

Nei calcoli si farà uso delle seguenti unità di misura:

- per i carichi:  $\text{kN/m}^2$ ,  $\text{kN/m}$ ,  $\text{kN}$
- per i momenti:  $\text{kNm}$
- per i tagli e sforzi normali:  $\text{kN}$
- per le tensioni:  $\text{N/mm}^2$
- per le accelerazioni:  $\text{m/s}^2$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

## 4 MATERIALI


### 4.1 Calcestruzzo per sottofondazioni

Per la realizzazione delle opere di sottofondazione impiegato un calcestruzzo con classe di resistenza **C12/15** e classe di esposizione **X0**.

### 4.2 Calcestruzzo per opere interrate o contro terra

Per la realizzazione delle opere interrate o contro terra verrà impiegato un calcestruzzo con classe di resistenza **C30/37** e classe di esposizione **XC3** con le seguenti caratteristiche:

- Classe di resistenza: C30/37
- Classe di esposizione: XC3
- Rapporto massimo acqua/cemento: 0,55
- Copriferro netto minimo: 40 mm
- Peso per unità di volume:  $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$
- Resistenza caratteristica cubica:  $R_{ck} = 37,00 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza caratteristica cilindrica:  $f_{ck} = 30,71 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza cilindrica media:  $f_{cm} = 38,71 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a compressione:  $f_{cd} = 17,40 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza media a trazione semplice (assiale):  $f_{ctm} = 2,90 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza caratteristica a trazione semplice (frattile 5%):  $f_{ctk} = 2,03 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza di calcolo a trazione semplice:  $f_{ctd} = 1,35 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico medio:  $E_{cm} = 32836,57 \text{ N/mm}^2$
- Coefficiente parziale di sicurezza:  $\gamma_c = 1,50$
- Deformazione al raggiungimento della massima tensione:  $\epsilon_{c2} = 2,00 \text{ ‰}$
- Deformazione ultima:  $\epsilon_{cu} = 3,50 \text{ ‰}$
- Coefficiente di dilatazione termica:  $\alpha = 10 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

### 4.3 Acciaio in barre per getti e reti elettrosaldate

Per la realizzazione delle armature lente delle opere in cemento armato verrà fatto uso di acciaio tipo **B450C** con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- Resistenza nominale di snervamento:  $f_{yk} = 450,00 \text{ N/mm}^2$
- Resistenza nominale di rottura:  $F_{tk} = 540,00 \text{ N/mm}^2$
- Modulo elastico:  $E_s = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$
- Coefficiente parziale di sicurezza:  $\gamma_c = 1,15$
- Resistenza di calcolo:  $f_{yd} = 391,30 \text{ N/mm}^2$


## 5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

La stratigrafia e i parametri da utilizzare per la verifica del muro sono i seguenti:

- Modello geotecnico n° 3, dalla pk 30+100 alla pk 30+600

Strato	Profondità da (m da p.c.)	Profondità a (m da p.c.)	Descrizione	Peso di volume $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Tipo di terreno	Angolo di resistenza al taglio $\phi'$ (°)	C' (kPa)	Cu (kPa)	Modulo elastico E (MPa)
1	0.00	4.00	Limo argilloso sabbioso	17.00	GG	26.00	10.00	60.00	15.00-30.00
2	4.00	10.50	Limo argilloso sabbioso	17.00	GG	25.00	10.00	60.00	15.00-30.00
3	10.50	30.00	PVI- depositi vulcanici incoerenti :Sabbia con limo debolmente argillosa	16.00	GG	26	-	-	15
Profondità della falda: 10.70 m da p.c.									
Categoria di suolo C (cautelativa da prova DH nel sondaggio S05_DH)									



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	13 di 81

## 6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

Per la definizione dell'azione sismica sono necessarie delle valutazioni preliminari relative alle seguenti caratteristiche proprie della costruzione :

- Vita Nominale ( $V_N$ );
- Classe d'uso ( $C_u$ );
- Periodo di Riferimento ( $V_R$ ).

Con riferimento invece alla tabella 2.5.1.1.2-1 (RFI DTC SI GE MA IFS 001 A del 22-12-17: "Manuale di Progettazione delle Opere Civili", Parte II - Sezione 2) i muri oggetto di studio rientrano nelle "ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITA'  $V < 250$  km/h" e pertanto si considera una vita nominale paria a  $V_N = 75$  anni e una **classe d'uso II**, con associato coefficiente  $C_u = 1,0$ .

Il periodo di riferimento per l'azione sismica si valuta mediante la seguente espressione:

$$V_R = V_N \cdot C_u$$

Pertanto il periodo di riferimento per la struttura in esame risulta di **75 anni**.

La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$ , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, con riferimento a prefissata probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$ .


La normativa definisce le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  – Accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  – Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  - Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

Nei confronti delle azioni sismiche si definiscono due stati limite di esercizio e due ultimi, che sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso.

L'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra loro indipendenti.

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ . Lo spettro di risposta elastico orizzontale è descritto dalle seguenti espressioni:

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B	FOGLIO 14 di 81
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>						

$$0 \leq T \leq T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \cdot \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Agli stati limite ultimi le capacità dissipative delle strutture possono essere considerate attraverso una riduzione delle forze elastiche, tenendo conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovraresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni.

In tal caso lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ .

L'accelerazione di picco assunta riferimento è  $PGA = 0.081$ .

L'amplificazione locale è valutata assumendo come sito di riferimento **Anguillara Sabazia**

Ne consegue che lo spettro di riferimento può essere assunto come nel seguito esposto.

Amplificazione stratigrafica:

La categoria di sottosuolo risulta essere la C per l'intero intervento. In base ad NTC per il caso in esame e  $VR = 75$  anni,  $S_s = 1,5$ . Le linee guida regionali non comportano ulteriori amplificazioni. Analoghe considerazioni valgono anche per il coefficiente topografico, che per il sito in esame vale  $St = 1$ .

Di conseguenza si adottano  $S_s$  ed  $St$  ricavati con le formule/tabelle delle NTC.

Lo spettro di risposta elastico allo SLV ( $VR = 75$  anni,  $TR = 712.5$  anni) sarà caratterizzato dai seguenti valori:

$$ag/g = 0.074$$

$$F_0 = 2.941$$

$$S = S_s \times St = 1.5$$

$$\eta = 1.0$$

$$T_B = 0.174 \text{ s}$$

$$T_C = 0.521 \text{ s}$$

$$T_D = 1.898 \text{ s}$$

In particolare, il valore dello spettro di risposta vale (VR=75 anni):

$$S_e(T=0) = ag/g \times S = 0.111$$

### FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE:     LATITUDINE:

---

Ricerca per comune

REGIONE:     PROVINCIA:     COMUNE:

---

**Elaborazioni grafiche**

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

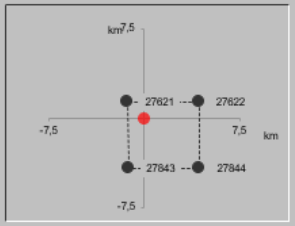
---

**Elaborazioni numeriche**


Tabella parametri

---

**Nodi del reticolo intorno al sito**



**Reticolo di riferimento**



**Controllo sul reticolo**

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

**Interpolazione**

La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

## FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_N$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $C_U$   info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) -  $V_R$   info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) -  $T_R$  info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="45"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="75"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="712"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="1462"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametri azione

Strategia di progettazione

LEGENDA GRAFICO

- Strategia per costruzioni ordinarie
- ...■... Strategia scelta

## FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato **SLV** info

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo **C** info  $S_S = 1.500$   $C_C = 1.483$  info

Categoria topografica **T1** info  $h/H = 1.000$   $S_T = 1.000$  info  
(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento  $\xi$  (%)   $\eta = 1.000$  info

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore  $q_s$   Regol. in altezza **si** info

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore  $q_v$    $\eta = 1.000$  info

Elaborazioni

- Grafici spettri di risposta
- Parametri e punti spettri di risposta

Spettri di risposta

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1,  $\xi = 5\%$ )

**Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato lir8LV**

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_u$	0.074 g
$F_u$	2.941
$T_C'$	0.351 s
$S_{S_2}$	1.500
$C_C'$	1.483
$S_I$	1.000
$q$	1.000

**Parametri dipendenti**

$S$	1.500
$\eta$	1.000
$T_B$	0.174 s
$T_C$	0.521 s
$T_D$	1.898 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

$$S = S_1 \cdot S_2 \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10(S+2)} \geq 0.55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C' / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C' \cdot T_C' \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4.0 \cdot a_u / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

**Espressioni dello spettro di risposta** (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_d(T) = a_u \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[ \frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left( 1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_d(T) = a_u \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_d(T) = a_u \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_u \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

	T [s]	$S_e$ [g]
	0.000	0.112
$T_B$ ←	0.174	0.328
$T_C$ ←	0.521	0.328
	0.587	0.292
	0.652	0.262
	0.718	0.238
	0.783	0.218
	0.849	0.202
	0.914	0.187
	0.980	0.175
	1.046	0.164
	1.111	0.154
	1.177	0.145
	1.242	0.138
	1.308	0.131
	1.373	0.125
	1.439	0.119
	1.504	0.114
	1.570	0.109
	1.636	0.105
	1.701	0.101
	1.767	0.097
	1.832	0.093
$T_D$ ←	1.898	0.090
	1.998	0.081
	2.098	0.074
	2.198	0.067
	2.298	0.061
	2.398	0.056
	2.498	0.052
	2.599	0.048
	2.699	0.045
	2.799	0.041
	2.899	0.039
	2.999	0.036
	3.099	0.034
	3.199	0.032
	3.299	0.030
	3.399	0.028
	3.499	0.027
	3.600	0.025
	3.700	0.024
	3.800	0.022
	3.900	0.021
	4.000	0.020

In base alle accelerazioni massime attese sul sito in esame si valutano, alla luce dei parametri valutati sopra nella condizione di S.L.V., i coefficienti di intensità sismica da utilizzarsi nelle analisi pseudo statiche per i muri flessibili a L, con le espressioni che seguono:

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g}$$

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

Essendo:

$$a_{max} = S_s \cdot S_t \cdot a_g$$

$\beta_m$  : coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima secondo - Tab. 7.11.6.2.1 – NTC 2018

Nella precedente espressione, il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito è pari a:

$$\beta_m = 0.38 \text{ nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)}$$

$$\beta_m = 0.47 \text{ nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD).}$$

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad [7.11.6]$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad [7.11.7]$$

$$a_{max} = S \cdot a_g = (S_S \cdot S_T) \cdot a_g \quad [7.11.8]$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	19 di 81

## 7 METODO DI CALCOLO

L'analisi strutturale del muro di sostegno è stata condotta attraverso modelli di calcolo a mensola con incastro nella platea di fondazione (analisi del paramento) e con incastro nel paramento (analisi della fondazione lato valle e lato monte). Vista la geometria dell'opera a prevalente sviluppo longitudinale e le condizioni al contorno, le analisi e verifiche sono state effettuate prendendo in considerazione una porzione di muro corrispondente ad una larghezza unitaria, considerando a favore di sicurezza l'altezza massima del singolo muro (se trattasi di muri ad altezza costante) o l'altezza pari a 2/3 di quella massima (se trattasi di muri ad altezza variabile); cautelativamente si considera inoltre il minimo ricoprimento sul dente.

Si riporta di seguito una breve sintesi della procedura proposta per il calcolo delle spinte orizzontali agenti sulla parete dell'opera di sostegno e delle azioni verticali agenti sulla suola di fondazione.

### 7.1 Condizioni di spinta sul muro in condizioni statiche

Considerato un terrapieno con peso per unità di volume  $\gamma$ , sovraccarico uniforme su terrapieno  $q$ , condizioni drenate ed assenza di falda, si assume in genere la distribuzione di pressioni riportata nella Figura 7-2. Alla generica quota  $z$  dal piano campagna risulta:

$$\sigma_a = \gamma k_a z + q k_a - 2c' \sqrt{k_a}$$

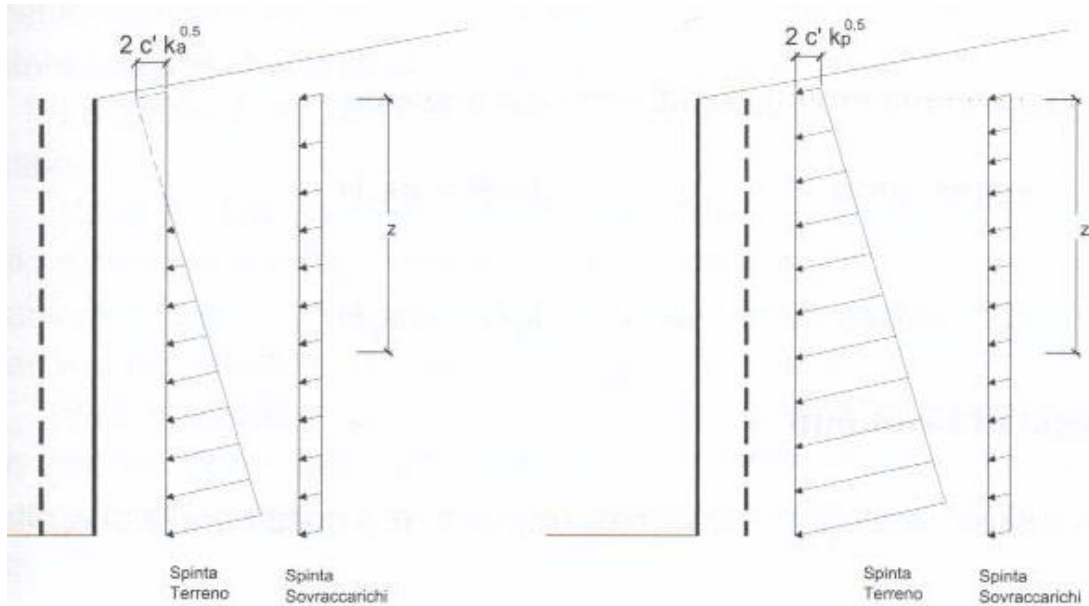
$$\sigma_p = \gamma k_p z + q k_p - 2c' \sqrt{k_p}$$

Il problema si riconduce quindi al calcolo dei coefficienti di spinta attiva  $k_a$  o passiva  $k_p$ .

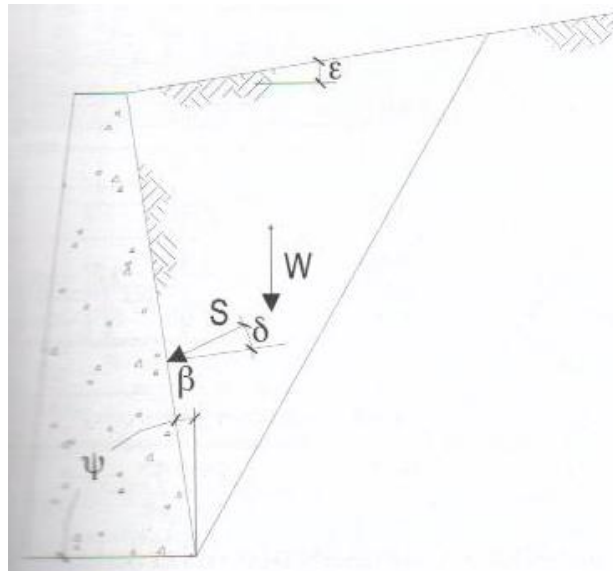
Con riferimento allo schema di Figura 7-1, in condizioni statiche il coefficiente di spinta attiva e quello di spinta passiva sono valutati attraverso le espressioni di Muller-Breslau (1924):

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \varphi)}{\text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi - \varepsilon)}{\text{sen}(\psi - \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

$$k_p = \frac{\text{sen}^2(\psi - \varphi)}{\text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi + \delta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\text{sen}(\varphi + \delta) \cdot \text{sen}(\varphi + \varepsilon)}{\text{sen}(\psi + \delta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$




**Figura 7-1: Spinte orizzontali in condizioni statiche**



**Figura 7-2: Parametri geometrici per la valutazione dei coefficienti di spinta**

Il coefficiente di spinta passiva ove necessario può essere valutato con l'espressione di Caquot-Kerisel (1948) attraverso la quale si tiene in conto l'effetto sulla spinta della creazione in rottura passiva di superfici di scorrimento non piane. Non considerare tale effetto significherebbe sovrastimare considerevolmente la pressione passiva.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

La distribuzione delle pressioni è da prassi considerata triangolare, mentre quella dei sovraccarichi è considerata costante con la profondità (rettangolare), per cui il punto di applicazione della spinta delle terre è posto a 1/3 dell'altezza del muro, mentre quella dei sovraccarichi è da considerarsi a metà dell'altezza del muro.

Si assume sulla superficie ideale passante per l'estremo di monte del muro  $\delta = 0$  (pari alla pendenza del terreno di monte) come indicato nel manuale RFI Parte II – Sezione 3 Corpo stradale capitolo 3.10.3.3.

## 7.2 Condizioni di spinta sul muro in condizioni sismiche

L'analisi delle spinte sull'opera di sostegno in condizioni sismiche è eseguita attraverso metodi pseudo-statici. Nell'ipotesi di muro libero di muoversi in testa il metodo più appropriato è quello di Mononobe-Okabe il quale rappresenta un'estensione del criterio di Coulomb in cui il cuneo di rottura si muove come un corpo rigido soggetto ad accelerazioni verticali ed orizzontali. Tali accelerazioni sono espresse in funzione di opportuni coefficienti di intensità sismica  $k_v$  e  $k_h$ , menzionati anche dalle norme vigenti. Nel metodo considerato le condizioni di equilibrio limite sono espresse ancora da coefficienti di spinta attiva e passiva definiti a partire dalla geometria del sistema e dalle condizioni sismiche di calcolo.

Con riferimento allo schema di Figura 7-3, considerando un terreno in assenza di falda, si definisce:

$$\theta = \arctan \frac{k_h}{1 \pm k_v}$$

ed i coefficienti di spinta sono definiti da:

per  $\varepsilon \leq \phi' - \theta$

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta - \theta) \left[ 1 + \sqrt{\frac{\text{sen}(\phi + \delta) \cdot \text{sen}(\phi - \varepsilon - \theta)}{\text{sen}(\psi - \delta - \theta) \cdot \text{sen}(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

per  $\varepsilon \geq \phi' - \theta$

$$k_a = \frac{\text{sen}^2(\psi + \phi - \theta)}{\cos \theta \cdot \text{sen}^2 \psi \cdot \text{sen}(\psi - \delta - \theta)}$$

$$k_p = \frac{\sin^2(\psi + \varphi - \Theta)}{\cos \Theta \cdot \sin^2 \psi \cdot \sin(\psi + \Theta) \left[ 1 - \sqrt{\frac{\sin \varphi \cdot \sin(\varphi + \varepsilon - \Theta)}{\sin(\psi + \Theta) \cdot \sin(\psi + \varepsilon)}} \right]^2}$$

La spinta del terreno in condizioni sismiche vale perciò:

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

$$S_p = \frac{1}{2} \gamma (1 \pm k_v) k_p H^2$$

con inclinazione del piano di rottura valutabile attraverso l'espressione:

$$\alpha = \phi - \theta + \arctan \left[ \sqrt{\frac{P \cdot (P + Q) \cdot (1 + Q \cdot R) - P}{1 + R \cdot (P + Q)}} \right]$$

essendo:

$$P = \tan(\phi - \theta - \varepsilon)$$

$$Q = \cotan(\phi - \theta - \beta)$$

$$R = \tan(\theta + \beta + \delta)$$

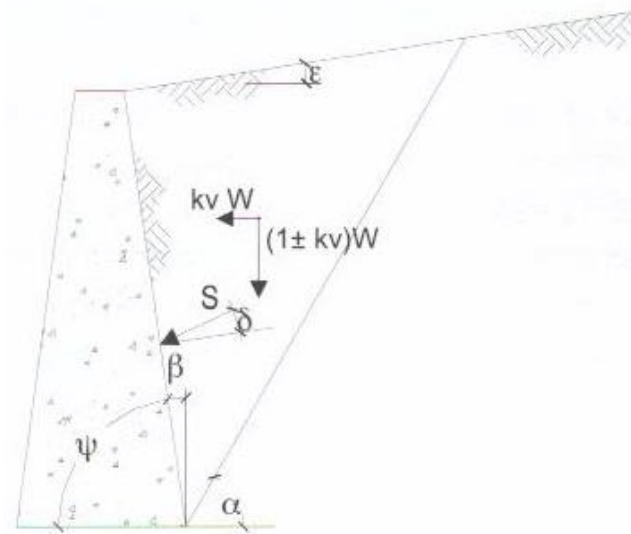



Figura 7-3: Azioni sismiche pseudo-statiche

 <b>ITOLFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B	FOGLIO 23 di 81
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>						

Nel caso di terreno con presenza di falda e permeabilità inferiore a  $5 \times 10^{-4}$  m/sec si trascurano gli effetti idrodinamici dell'acqua maggiorando l'angolo  $\theta$  secondo l'espressione:

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

e la spinta agente sulla parete si definisce solo a mezzo di effetti statici:

$$S_a = \frac{1}{2} \gamma' (1 + k_v) k_a H^2 + \frac{1}{2} \gamma_w H^2$$

Nel caso di valori maggiori di permeabilità va considerato anche l'effetto dinamico valutabile con l'espressione:


$$E_{wd} = \frac{7}{2} k_h \gamma_w H^2$$

azione applicata ad un'altezza pari ad 0.4H dalla base del muro.

### 7.3 Verifiche geotecniche

Sono state condotte, in accordo con la normativa vigente, le seguenti verifiche globali di carattere geotecnico:

- verifica al ribaltamento, eseguita con riferimento allo spigolo anteriore della platea di fondazione, confrontando il momento stabilizzante  $M_s$  dovuto alle forze verticali con il momento ribaltante  $M_r$  provocato dalle forze orizzontali;
- verifica allo scorrimento, eseguita controllando che la somma delle forze orizzontali sia sufficientemente minore della forza di attrito che si può esplicitare per effetto dei carichi verticali  $N$  al contatto tra platea di fondazione e terreno. Il coefficiente di attrito  $f$  è assunto pari a:  $f = \tan(\delta) = \tan(\phi)$  e si trascura il contributo stabilizzante dovuto alla spinta passiva del terreno anteriore;
- verifica al carico limite dell'insieme fondazione-terreno utilizzando l'espressione della portanza unitaria limite secondo la teoria di Hansen;
- verifica di stabilità globale usando la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B	FOGLIO 24 di 81

#### 7.4 Verifiche strutturali

Sono state condotte, infine, le verifiche locali degli elementi che costituiscono l'opera di sostegno, valutando in corrispondenza delle sezioni caratteristiche le sollecitazioni esterne e i corrispondenti stati tensionali. Le azioni sul paramento sono valutate considerando quest'ultimo incastrato nella soletta di fondazione. Le azioni sulla soletta di fondo (monte e valle) sono valutate col metodo del trapezio delle tensioni considerando questa incastrata al paramento.

## 8 GEOMETRIA DEL MURO TIPO A

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche del muro tipo A.

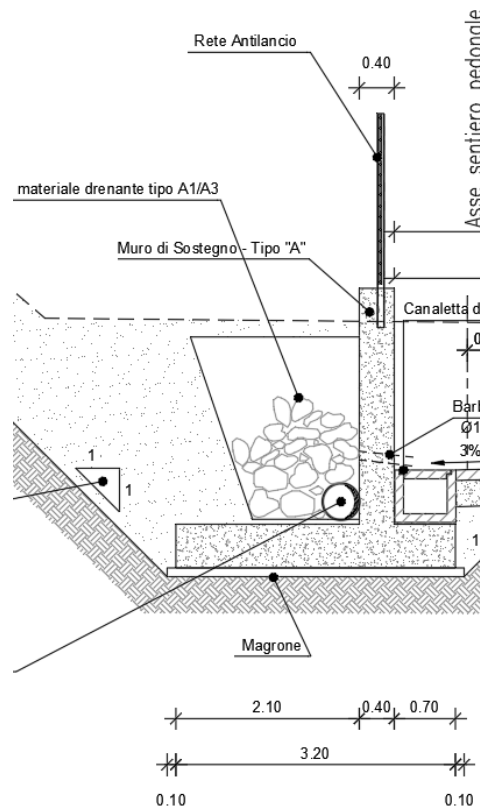


Figura 8-1: Sezione di riferimento muro tipo A

### 8.1 Caratteristiche dei terreni

#### 8.1.1 Terreno spingente

Per il terreno spingente sono stati considerati i seguenti parametri geotecnici :

- Peso per unità di volume  $\rightarrow \gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\rightarrow \phi = 35,00^\circ$
- Angolo di attrito sulla superficie ideale a monte del muro  $\rightarrow \delta_k = 0^\circ$
- Coesione efficace  $\rightarrow c = 0,00 \text{ kN/m}^2$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B	FOGLIO 26 di 81
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>						

### 8.1.2 Terreno di fondazione

Per il terreno di fondazione sono stati considerati i seguenti parametri geotecnici:

STRATO 2 condizioni drenate:

- Peso per unità di volume  $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\rightarrow \phi = 25,00^\circ$
- Coesione efficace  $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$

STRATO 2 condizioni non drenate:

- Peso per unità di volume  $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito  $\rightarrow \phi = 0^\circ$
- Coesione non drenata  $\rightarrow C_u = 60,00 \text{ kN/m}^2$
- Adesione =  $30,00 \text{ kN/m}^2$

### 8.2 Dati di progetto

Per verificare l'adeguatezza della geometria del muro tipo A è stato verificato il muro con le dimensioni riportate nella figura seguente.

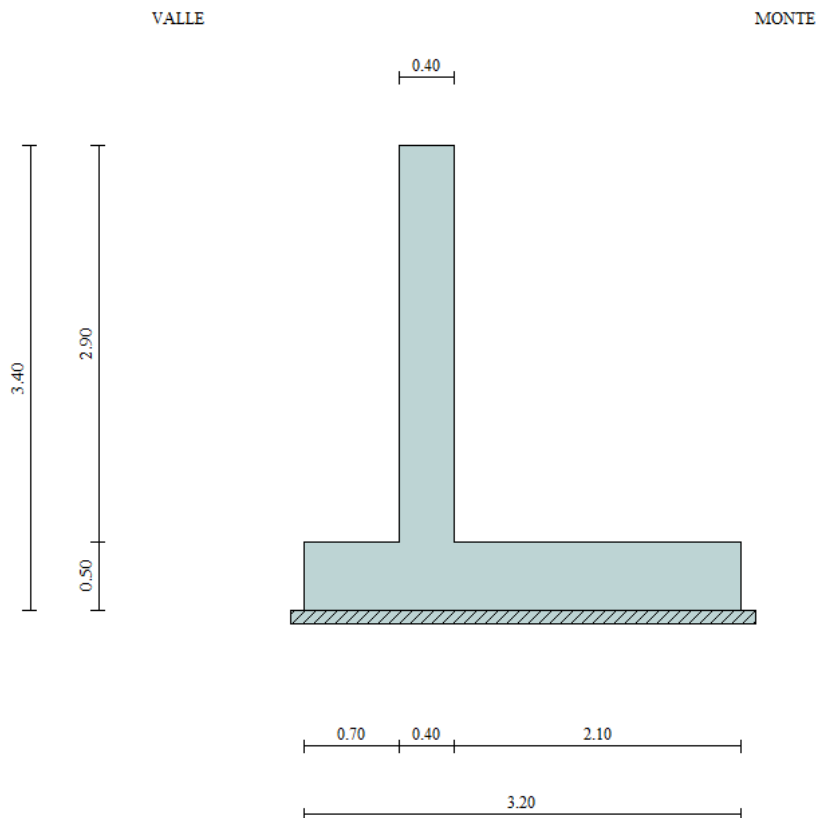


Figura 8-2: Sezione muro

### Geometria muro e fondazione

#### Descrizione

Altezza del paramento	2,90 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

#### Muro a mensola in c.a.

#### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,10 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,20 [m]

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	28 di 81

Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [%]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

**Materiali utilizzati per la struttura**

*Calcestruzzo*

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	37000000 [Pa]
Modulo elastico E	32836570000 [Pa]

*Acciaio*

Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	449936256 [Pa]

**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	0,01	-0,25	-87,71
2	10,00	-0,25	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	0.60	[m]

**8.3 Analisi dei carichi**


**8.3.1 Sovraccarico permanente**

**8.3.2 Peso recinzione**

La recinzione è stata modellata con un carico lineare di 1 kN/m.

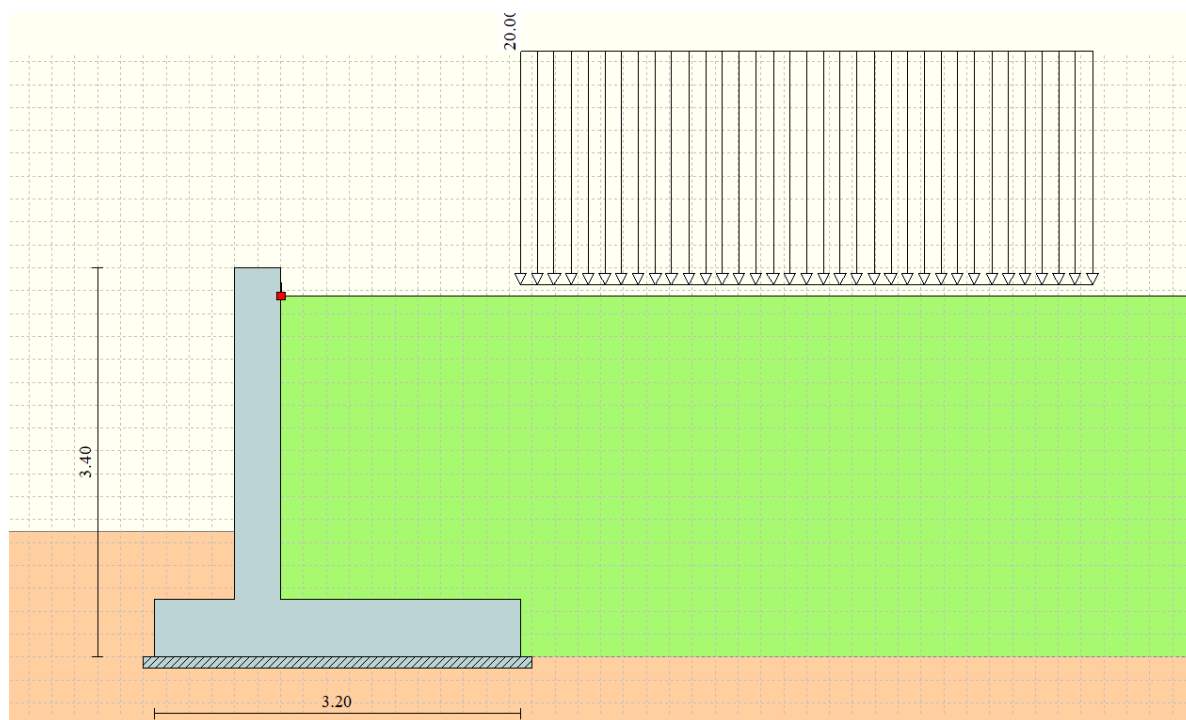
Nota: Poiché il software di analisi Max14 non permette l'inserimento di più di un coefficiente  $\gamma$  (1.35) per i carichi permanenti e dato che si dovrà utilizzare un coefficiente 1.5 (normativa ferroviaria) nel software verrà inserito un valore pari a  $1.5/1.35 \times 1 = 1.11$  kN/m.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

### 8.3.3 Sovraccarico traffico

Si considera un sovraccarico di 20 kPa, strada non di viabilità principale di modesta entità.



**Figura 8-3 – Applicazione dei carichi: Sovraccarico**

Sono state analizzate due condizioni, la prima con sovraccarico a partire dal paramento di monte, la seconda con sovraccarico a partire dall'estremo destro della fondazione del muro.


### 8.3.4 Sisma

Si rimanda al capitolo 6. Il software implementa automaticamente l'azione sismica come prescritta dal NTC 2018.

## 8.4 Combinazioni di carico

In accordo a quanto prescritto al §6.5.3.1.1 delle NTC2018, per il muro di sostegno sono state effettuate le verifiche con riferimento ai seguenti stati limite:

- SLU di tipo geotecnico (GEO):
  - scorrimento sul piano di posa (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
  - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
  - ribaltamento (Approccio 2 – A1 + M1 + R3); (il software la chiama EQU)

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

- stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno (Approccio 1, Combinazione 2 – A2 + M2 + R2).
- SLU di tipo strutturale (STR)
- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

Si vedano le tabelle seguenti per i coefficienti A, M e R prescritti dal NTC 2018:

*Tab. 5.2.V - Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU*

Coefficiente			EQU <sup>(1)</sup>	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(5)</sup>	1,00 <sup>(6)</sup>	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	$\gamma_{Ce}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

**Tabella 8-1: Parametri per le verifiche**

\*) In condizioni sismiche i coefficienti parziali sui parametri geotecnici  $\gamma_m$  e sulle resistenze globali  $\gamma_R$  sono tutti unitari (vedasi MdP 2018, paragrafo §3.10.3.2.3).


Ai fini delle verifiche degli stati limite ultimi si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{STR)} \quad \rightarrow \quad \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{GEO-EQU)} \quad \rightarrow \quad \gamma_{G1} \cdot G1 + \gamma_{G2} \cdot G2 + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni) si definiscono le seguenti combinazioni:

$$\text{Rara)} \quad \rightarrow \quad G1 + G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	31 di 81

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio (tensioni e fessurazione) si definiscono le seguenti combinazioni:

Frequente)  $\rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Quasi permanente)  $\rightarrow G_1 + G_2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

Per la condizione sismica, la combinazione per gli stati limite ultimi da prendere in considerazione è:

Combinazione sismica  $\rightarrow E + G_1 + G_2 + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$

I valori di  $\psi_0$ ,  $\psi_1$ , e  $\psi_2$  per il carico variabile accidentale sono quelli prescritti dal Tab. 5.2.VI delle NTC 2018, pari rispettivamente a 0.8, 0.8 e 0. In condizione sismica si considera un sovraccarico pari a 50 %  $q = 20 \times 0.5 = 10\text{kPa}$ .

## Descrizione combinazioni di carico

### Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

#### Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

#### Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

#### Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	32 di 81

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	33 di 81

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recinzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	34 di 81

Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	35 di 81

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.80	0.80

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	36 di 81

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recinzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	1.00	1.00

## 8.5 Verifiche

### 8.5.1 Verifiche geotecniche

Le verifiche geotecniche sono state condotte direttamente con il software MAX14 secondo i requisiti delle NTC2018.

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati:

Condizioni drenate con sovraccarico a partire dal paramento

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.37	--	6.37	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.19	--	5.38	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.87	--	5.53	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.69	--	5.96	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.72
7	A1-M1 - [2]	--	2.13	--	3.65	--
8	A1-M1 - [2]	--	2.03	--	3.73	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.85	--	3.85	--
10	A1-M1 - [2]	--	2.32	--	3.63	--
11	EQU - [2]	--	--	5.91	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.95
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.34	--	6.17	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.31	--	6.37	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.00
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.00
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.03	--	4.91	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.01	--	5.07	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.68	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.85	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.59



**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	37 di 81

24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.60
25	SLEQ - [1]	--	3.19	--	7.26	--
26	SLEF - [1]	--	2.48	--	5.40	--
27	SLER - [1]	--	2.37	--	5.07	--

**Condizioni drenate con sovraccarico a partire dall'estremo destro della fondazione**

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.37	--	6.37	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.19	--	5.38	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.87	--	5.53	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.69	--	5.96	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.72
7	A1-M1 - [2]	--	1.65	--	3.71	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.54	--	3.35	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.36	--	3.30	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.83	--	3.64	--
11	EQU - [2]	--	--	4.14	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.00
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.34	--	6.17	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.31	--	6.37	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.00
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.00
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.85	--	4.89	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.83	--	5.05	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.16	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.48	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.63
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.64
25	SLEQ - [1]	--	3.19	--	7.26	--
26	SLEF - [1]	--	2.08	--	5.62	--
27	SLER - [1]	--	1.91	--	5.15	--

**Condizioni non drenate con sovraccarico a partire dal paramento**

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	6.17	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.41	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.76	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	5.34	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	38 di 81

6	STAB - [1]	--	--	--	3.67
7	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.44
8	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.65
9	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.10
10	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.24
11	EQU - [2]	--	--	5.91	--
12	STAB - [2]	--	--	--	2.35
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.70	--	6.01
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.78	--	6.27
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	4.28
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	4.38
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.09	--	5.10
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.16	--	5.33
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.68	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.85	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	3.51
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	3.59
25	SLEQ - [1]	--	3.76	--	6.11
26	SLEF - [1]	--	2.45	--	5.00
27	SLER - [1]	--	2.25	--	4.77


**Condizioni non drenate con sovraccarico a partire dall'estremo destro della fondazione**

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	6.17	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.41	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.76	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	5.34	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.67
7	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.35	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.06	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.65	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.84	--
11	EQU - [2]	--	--	4.14	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.53
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.70	--	6.01	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.78	--	6.27	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	4.28
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	4.38

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	39 di 81

19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.13	--	5.47	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.20	--	5.72	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.16	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.48	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.64
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.72
25	SLEQ - [1]	--	3.76	--	6.11	--
26	SLEF - [1]	--	2.45	--	5.86	--
27	SLER - [1]	--	2.25	--	5.65	--

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

### 8.5.2 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo e di esercizio

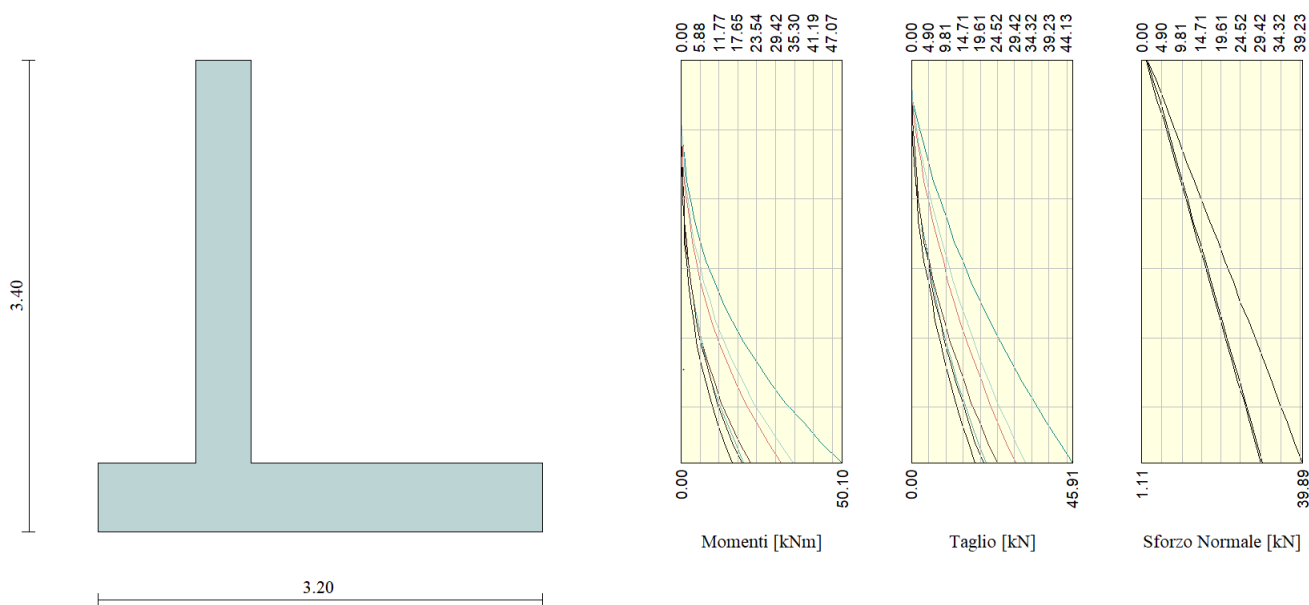
Le verifiche allo Stato Limite Ultimo sono condotte secondo i paragrafi 4.1.2.3.4 (per la resistenza flessionale) e 4.1.2.3.5 (per la resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti) delle NTC2018.

L'obiettivo in termini di resistenza a taglio è dimostrare che la sezione sostiene il valore dello sforzo di taglio agente ( $V_{Ed}$ ) senza armature trasversali.

Per ottenere i valori di progetto è stato usato il software MAX14.

- *Flessione e taglio (nel muro)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

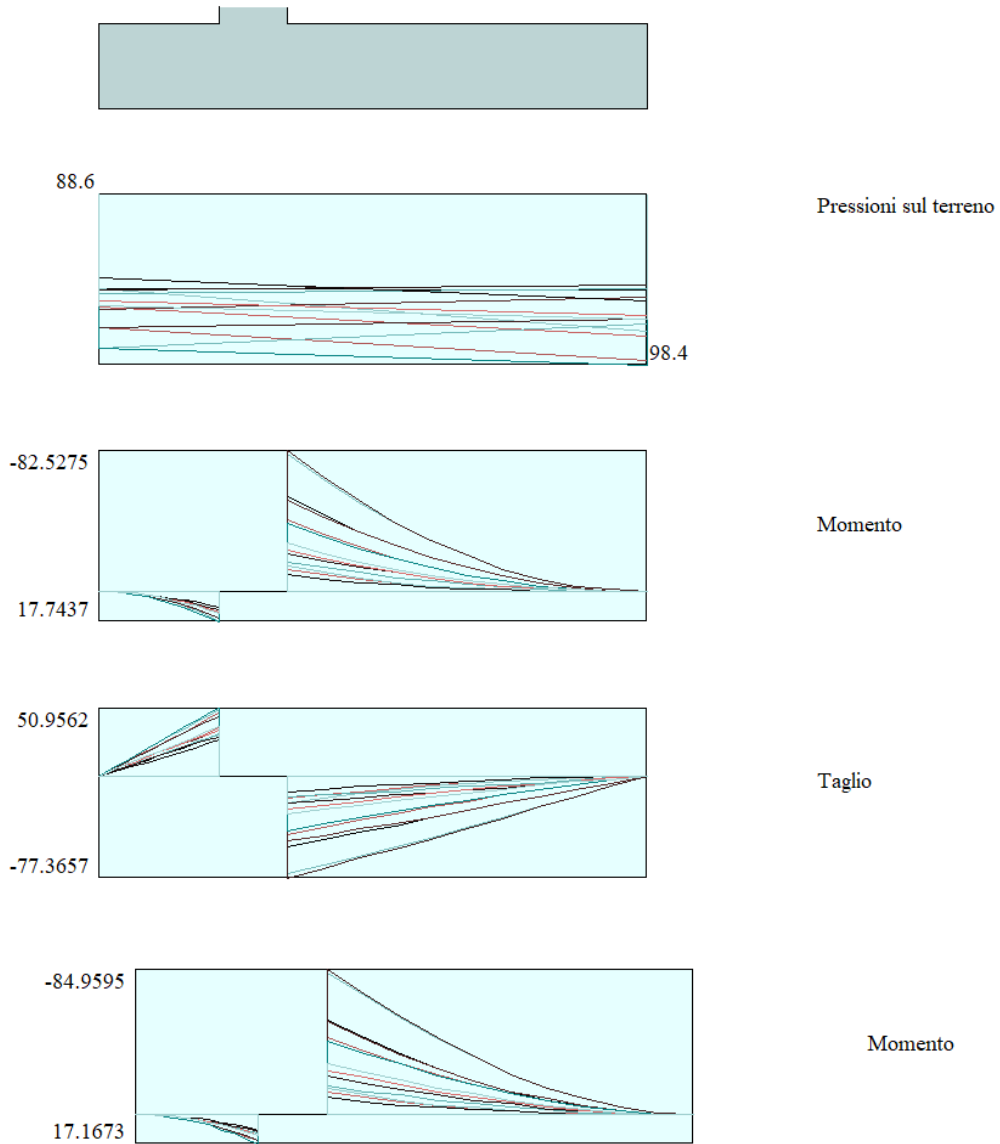


**Figura 8-4 – Involuppo delle sollecitazioni nel muro (da MAX14)**

Valore di progetto del momento flettente agente  $M_{Ed} = 50.1 \text{ kNm}$   
 Valore di progetto del taglio agente  $V_{Ed} = 45.91 \text{ kN}$

### *Flessione e taglio (nella fondazione)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:




**Figura 8-5 - Involuppo delle sollecitazioni nella fondazione (da MAX14)**

Valore di progetto del momento flettente agente-3m, Combinazione 8 :  $M_{Ed} = -84.96$  kNm

Valore di progetto del taglio agente-3m, Combinazione 8:  $V_{Ed} = -77.37$  kN

La resistenza delle sezioni muro e fondazione è determinata attraverso il software RC-SEC, come mostrato di seguito.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	42 di 81

Le verifiche agli Stati Limite di Esercizio SLE (tensioni e fessurazione) sono state condotte secondo quanto riportato nel manuale RFI Parte II Sezione 2 – Ponti e strutture con particolare riferimento al paragrafo 2.5.8.3.2.1 e 2.5.1.8.3.2.4.

- Le fessure limite sono: -  $w_k=0,20$  mm per la combinazione rara;
- La massima tensione di compressione del calcestruzzo, deve rispettare la limitazione seguente:
  - $\sigma_{c,max} \leq 0,55 f_{ck}$  per combinazione caratteristica (rara)
  - $\sigma_{c,max} \leq 0,40 f_{ck}$  per combinazione quasi permanente.
- La tensione massima dell'acciaio per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:
  - $\sigma_{s,max} \leq 0,75 f_{yk}$  per combinazione caratteristica (rara)

Di seguito si riportano le sollecitazioni massime per gli SLE rara e SLE quasi permanente.

Sollecitazioni SLE Rara:

*Muro*

M = 35.00 kNm

*Fondazione*

M = 28 kNm

Sollecitazioni SLE Frequente:

*Muro*

M = 31.21 kNm

*Fondazione*

M = 24.38 kNm

Sollecitazioni SLE Quasi-permanente:

*Muro*

M = 16.04 kNm

*Fondazione*

M = 10.05 kNm

Le verifiche sono state condotte con il software RC-SEC.

### **Sezione del paramento:**

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	43 di 81

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000 MPa
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000 MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500 MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.00 MPa

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	40.0	cm
Barre inferiori:	5Ø14	(7.7 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5Ø12	(5.7 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.7	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale			
MT	Momento torcente [kN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	50.10	45.91	0.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	35.00

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	44 di 81

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	31.21 (84.63)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	16.04 (84.63)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X, Y, O sez.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1) NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	50.10	0.20	107.15	2.139	36.7	0.09	0.70	13.4 (5.9)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X, Y, O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X, Y, O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X, Y, O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	40.0	-0.00136	35.4	-0.03378	4.7

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata



**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	45 di 81

Ved	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vwct	Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
d	Altezza utile sezione [cm]
bw	Larghezza minima sezione [cm]
Ro	Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]
Scp	Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
--------	-----	-----	------	---	----	----	-----

1	S	45.91	166.84	35.3	100.0	0.0038	0.00
---	---	-------	--------	------	-------	--------	------

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata [Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza in cm tra le barre tese efficaci. (D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\emptyset/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	2.58	40.0	0.00	32.3	-139.6	35.4	10.8	1078	7.7	22.7

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compressione: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2 \cdot e2)$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00082	0.00019	0.50	0.60	0.000419 (0.000419)	469	0.197 (990.00)	84.63

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	2.30	40.0	0.00	32.3	-124.5	35.4	10.8	1078	7.7	22.7

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00073	0.00017	0.50	0.60	0.000373 (0.000373)	469	0.175 (0.20)	84.63

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	46 di 81

1 S 1.18 40.0 0.00 32.3 -64.0 35.4 10.8 1078 7.7 22.7

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00037	0.00009	0.50	0.40	0.000192 (0.000192)	469	0.090 (0.20)	84.63

**Sezione della fondazione:**

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000 MPa
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000 MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500 MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.00 MPa

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	50.0	cm
Barre inferiori:	5Ø16	(10.1 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5Ø16	(10.1 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.8	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.8	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
VY	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	47 di 81

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	84.96	77.37	0.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	28.00

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	24.38 (135.11)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	16.04 (135.11)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1) NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	84.96	-0.19	176.04	2.072	46.1	0.09	0.70	20.1 (7.6)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	48 di 81

es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)  
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	50.0	-0.00075	45.2	-0.03656	4.8

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
 Ved Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
 Vwct Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]  
 d Altezza utile sezione [cm]  
 bw Larghezza minima sezione [cm]  
 Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
 Scp Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	77.37	214.23	45.2	100.0	0.0044	0.00

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])  
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])  
 Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]  
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 Ac eff. Area di congl. [cm<sup>2</sup>] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)  
 As eff. Area Barre tese di acciaio [cm<sup>2</sup>] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)  
 D barre Distanza in cm tra le barre tese efficaci.  
 (D barre = 0 indica spaziatura superiore a  $5(c+\emptyset/2)$  e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	1.20	50.0	0.00	40.4	-66.7	45.2	12.0	1200	10.1	22.6

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver Esito verifica  
 e1 Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata  
 e2 Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata  
 K2 = 0.5 per flessione;  $=(e1 + e2)/(2 \cdot e2)$  in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC  
 Kt fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2  
 e sm Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es  
 srm Distanza massima in mm tra le fessure  
 wk Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.  
 M fess. Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00038	0.00009	0.50	0.60	0.000200 (0.000200)	461	0.092 (990.00)	135.11

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	49 di 81

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	1.05	50.0	0.00	40.4	-58.1	45.2	12.0	1200	10.1	22.6

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00033	0.00008	0.50	0.60	0.000174 (0.000174)	461	0.080 (0.20)	135.11

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.69	50.0	0.00	40.4	-38.2	45.2	12.0	1200	10.1	22.6

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00022	0.00005	0.50	0.40	0.000115 (0.000115)	461	0.053 (0.20)	135.11

### 8.5.3 Riassunto delle armature

• *Paramento*

**Lato a monte**                     $\Phi 14$  ogni 200mm

**Lato a valle**                     $\Phi 12$  ogni 200mm

**Armatura orizzontale  
nei entrambi lati**            30x $\Phi 12$  (15 ogni lato)

• *Sezione della fondazione*

**Armatura superiore, dir. principale**             $\Phi 16$  ogni 200mm

**Armatura superiore, dir. secondaria**            $\Phi 12$  ogni 200mm

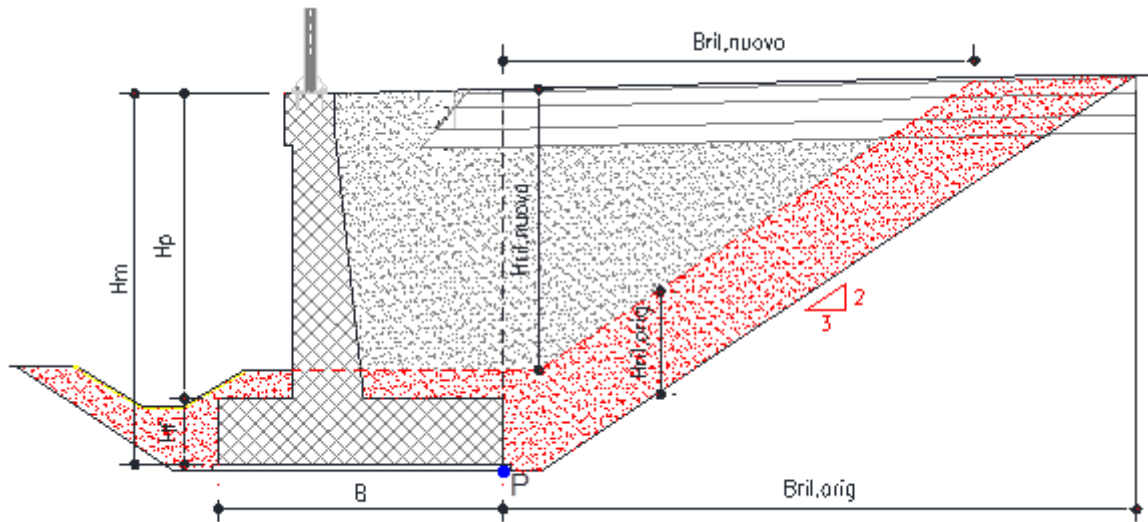
**Armatura inferiore, dir. principale**            $\Phi 16$  ogni 200mm

**Armatura inferiore, dir. secondaria**            $\Phi 12$  ogni 200mm

### 8.5.4 Verifica dei cedimenti

Per la valutazione dei cedimenti si schematizza il terreno di fondazione come un semispazio elastico e la valutazione dell'entità dei cedimenti è condotta sulla base della teoria dell'elasticità [vedi, per esempio, Timoshenko e Goodier (1951) "Theory of elasticity"].

La stima del cedimento considererà sia il contributo derivante dal muro che quello del rilevato esistente. Lo schema tipico di calcolo è rappresentato nella seguente figura:



Il cedimento è valutato nel punto di controllo P presente all'interfaccia fra muro e rilevato di monte ed è dato dalla somma dei vari contributi presenti di seguito descritti:

$\Delta H_{qric}$  = cedimento per ripristino del terreno di valle;

$\Delta H_{qnet}$  = cedimento per incremento di carico dovuto al nuovo muro;

$\Delta H_{qril,orig}$  = cedimento per ripristino del rilevato scavato lato monte;

$\Delta H_{qril,nuovo}$  = cedimento per nuovo rilevato lato monte;

$\Delta H_{qtraf}$  = cedimento per sovraccarico ferroviario su rilevato di monte;


La fascia rappresentata in colore rosso è relativa alla parte di rilevato originale che viene rimosso in fase di scavo per la realizzazione del muro e che quindi rappresenta la quota parte di cedimento ( $\Delta H_{qric} + \Delta H_{qril,orig}$ ) valutato utilizzando il modulo elastico di ricarico del terreno.

Il parametro  $E_{s,med}$  rappresenta il modulo di carico vergine del terreno valutato nella relazione geotecnica (cui si rimanda per i dettagli) ed è utilizzato nella valutazione dei contributi al cedimento per i restanti carichi.

Il procedimento prevede, per i singoli contributi, la valutazione preliminare dell'andamento dell'incremento di sforzo sulla verticale nel punto di controllo considerando un carico rettangolare uniforme  $q_i$ , valutato mediante il metodo di Boussinesq. Applicando poi il principio di sovrapposizione degli effetti si otterrà l'incremento di sforzo totale sulla verticale del punto di controllo. Lo scopo è quello di assicurarsi che nell'ambito della profondità significativa (assunta pari a  $5B$ ) si arrivi effettivamente ad un incremento di tensioni trascurabile.

La stima dell'incremento di sforzo si ottiene quindi come:

$$\Delta \sigma_v = \sum 2 q_i / 2\pi [\text{artg}(L'B'/cz) + L'B'z/c (1/m^2 + 1/n^2)]$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA <b>NR1J</b>	LOTTO <b>01 D 29</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>RI0005003</b>	REV. <b>B</b>	FOGLIO <b>51 di 81</b>

Dove:

$q_i$  = pressione applicata

$q$  = pressione in corrispondenza del piano di posa della fondazione =  $N_{Ed}/(B' L')$

$\gamma$  = peso per unità di volume del terreno

$h$  = dislivello fra piano campagna e imposta fondazione

$B'$  = dimensione minore della fondazione (nel caso specifico sarà la base efficace  $B' = B - 2e_B$ )

$L'$  = dimensione maggiore della fondazione (nel caso specifico sarà la larghezza efficace  $L' = L - 2e_L$ )

$z$  = profondità da piano di posa della fondazione

$$c = (L'^2 + B'^2 + z^2)^{0.5}$$

$$m^2 = L'^2 + z^2$$

$$n^2 = B'^2 + z^2$$

Il calcolo del cedimento si basa sulla teoria dell'elasticità. Sulla base dei parametri di deformabilità del terreno (considerando a seconda del carico le curve di ricarico e carico vergine) si stima il cedimento nel punto P, sommando i contributi dei vari carichi, attraverso la:

$$\Delta H_i = \sum 2 q_i B' (1 - \mu^2) / E_i I_s I_F$$

Dove:

$q_i$  e  $B'$  assumono i precedenti significati, mentre:

$\mu$  = coefficiente di poisson del terreno

$E_i$  = modulo elastico dello strato i-esimo di terreno

$I_s = I_1 + (1 - 2\mu) / (1 - \mu) I_2$  = coefficiente di influenza legato alle dimensioni  $B' L'$

$$I_1 = 1/\pi \{ \{ M \ln[(1 + (M^2 + 1)^{0.5} (M^2 + N^2)^{0.5} / (M (1 + (M^2 + N^2 + 1))) + \ln[(M + (M^2 + 1)^{0.5} (1 + N^2)^{0.5} / (M + (M^2 + N^2 + 1)^{0.5})] \}$$

$$I_2 = N / 2\pi \tan^{-1} [M / (N (M^2 + N^2 + 1)^{0.5})]$$


$$M = L' / B'$$

$$N = H / B'$$

$H = 5 B$  = profondità significativa, ossia oltre la quale l'incremento di tensioni diventa trascurabile (<10%)

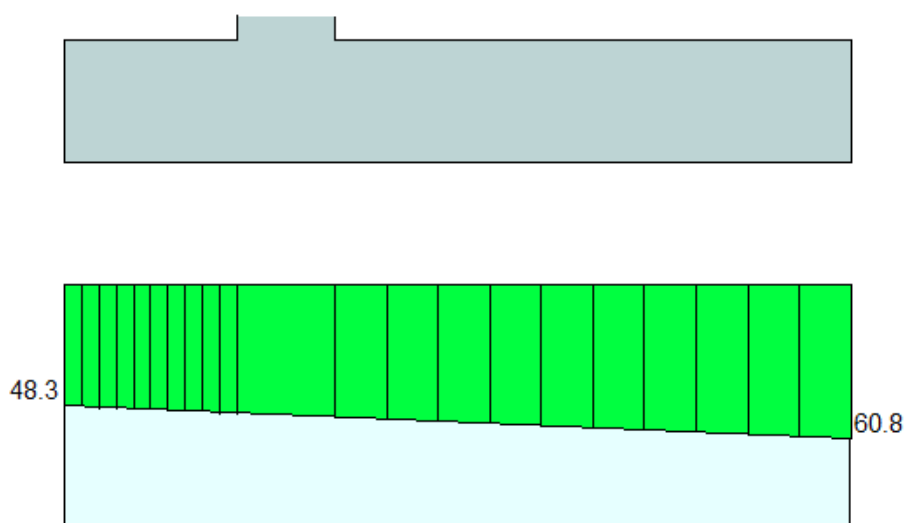
$I_F$  = coefficiente di influenza, che tiene conto della profondità del piano di posa. Tale coefficiente assume valori minori all'unità all'aumentare della profondità e che cautelativamente è stato posto pari a 1

L'estensione dello strato significativo è stato posto pari a cinque volte la base della fondazione come suggerito da Newmark. Si considera inoltre che in prima istanza il metodo considerava l'ipotesi di fondazioni flessibili, la presenza come nel nostro caso di fondazione rigida lo stesso autore indica una riduzione di circa il 7% dei

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	52 di 81

cedimenti, tale aspetto è tenuto in conto considerando un coefficiente  $Isr = 0.93$   $Is$  nel calcolo dei contributi derivanti dal muro.

Per verificare i cedimenti si è fatto riferimento allo stato limite di esercizio quasi permanente - (SLE quasi permanente). I risultati di pressione derivati in MAX14 sono riportati qui di seguito.



**Figure 8-6 – Pressione sul terreno sotto la fondazione per SLE quasi permanente [Pa]**

Larghezza fondazione= 3.20 m

H rilevato esistente media = 3.15 m


Pressione in scarico/ricarico =  $3.15 \times 17 = 53.55$  kPa

Pressione media dalla fondazione =  $(60.8 - 48.3) \times 2/3 + 48.3 = 56.63$  kPa

Pressione in compressione vergine =  $56.63 - 53.55 = 3.08$  kPa



COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	53 di 81



**REPORT DI CALCOLO**

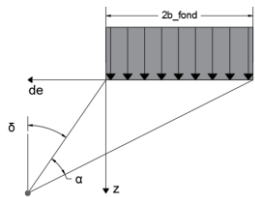
Progetto	Prog. N.
Oggetto	Data
Rif.	Foglio n.
Creato da	Rev.

**STRATIGRAFIA**

Peso per unità di volume	$\gamma_{\text{terreno}} = 17.00$ kN/m <sup>3</sup>
Modulo elastico di compressione vergine	Evc = 15.00 MPa
Modulo elastico di scarico e ricarico	Eur = 15.00 MPa
Profondità falda rispetto alla fondazione	Hw = 30.00 m

**MURO DI SOSTEGNO**

Larghezza della fondazione	$2b_{\text{fond}} = 3.20$ m
Azione di calcolo	$q_{\text{fond}} = 56.63$ kN/m <sup>2</sup>
Azione di compressione vergine	$q_{\text{fond\_vc}} = 3.08$ kN/m <sup>2</sup>
Azione di ricompressione	$q_{\text{fond\_ur}} = 53.55$ kN/m <sup>2</sup>



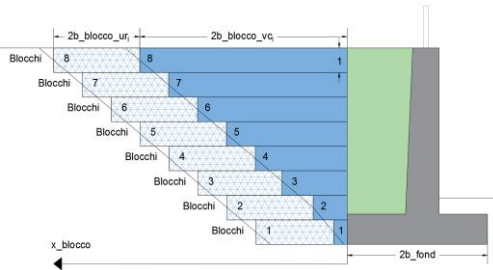
**RILEVATO**

	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
<b>BLOCCHI_COMPRESSIONE VERGINE</b>								
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco\_vc}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco\_vc}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>BLOCCHI_RICOMPRESSIONE</b>								
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco\_ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco\_ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CALCOLO**

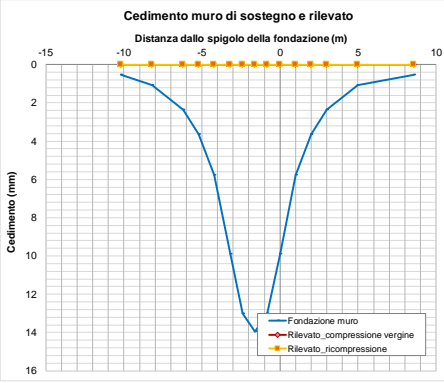
Criterio definizione della profondità significativa: sulla base di un valore target di incremento di sforzo

Valore target di incremento di sforzo	$\Delta\sigma/\sigma'0 = 0.10$
Profondità significativa	$z_{\text{calc}} = 7.00$



**SINTESI DEI RISULTATI**

**Cedimento muro di sostegno e rilevato**

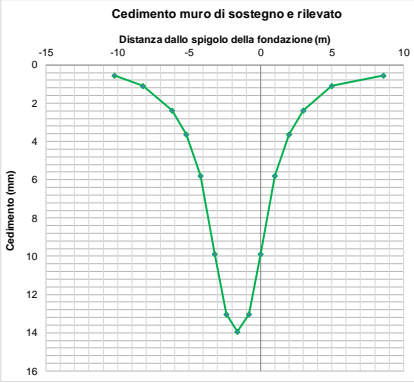


Distanza dallo spigolo della fondazione (m)

Cedimento (mm)

Legend: Fondazione muro, Rilevato\_compressione vergine, Rilevato\_ricompressione

**Cedimento muro di sostegno e rilevato**




Distanza dallo spigolo della fondazione (m)

Cedimento (mm)

Cedimento massimo = 14mm

Il cedimento risulta modesto pari a 14mm.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA    LOTTO    CODIFICA    DOCUMENTO    REV.    FOGLIO NR1J    01 D 29    CL    RI0005003    B    54 di 81					

### 8.5.5 Verifica degli spostamenti in condizione sismica

Nel caso particolare di muri di sostegno gli spostamenti permanenti potranno, in via semplificata, essere determinati con la seguente relazione:

$$d = (S_S \cdot S_T \cdot B) \cdot e^{A(a_c/a_{max})}$$

dove:

$S_S$  e  $S_T$  sono i coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica (§ 3.2.3.2 NTC08);

$a_{max}$  e l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito (§ 7.11.6.2.1 NTC08);

$a_c$  e l'accelerazione critica e rappresenta il valore limite dell'accelerazione al di sotto del quale l'opera non subisce spostamenti;

A, B sono coefficienti raccolti nella seguente tabella in funzione di  $a_{max}$  e della categoria di sottosuolo (Rampello et al., 2008).

L'accelerazione critica  $a_c$  potrà essere determinata imponendo che, nella verifica allo scorrimento - effettuata prendendo a riferimento i valori caratteristici di azioni e resistenze (coefficienti  $\gamma_F$  e  $\gamma_M$  pari ad 1) - il rapporto  $R_d/E_d$  sia pari a 1.

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	55 di 81

Sottosuolo	Cat. A		Cat. B		Cat. C, D, E	
	A	B	A	B	A	B
$a_{max}/g$						
0.3 – 0.4	-7.5	1.21	-7.9	1.06	-7.4	0.56
0.2 – 0.3	-7.42	1.28	-7.79	1.11	-7.54	0.58
0.1 – 0.2	-7.48	0.65	-7.86	0.73	-8.05	0.86
$\leq 0.1$	-7.87	0.28	-7.86	0.3	-8.07	0.44

Ss                    1.5

St                    1

A                    -8.07

B                    0.44

ac                    0.22 g

amax (SLD)        0.066 g

d=                    1.37E-12 m                    <                    0.02 m                    Verificato

## 9 GEOMETRIA DEL MURO TIPO B

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche del muro tipo B di progetto.

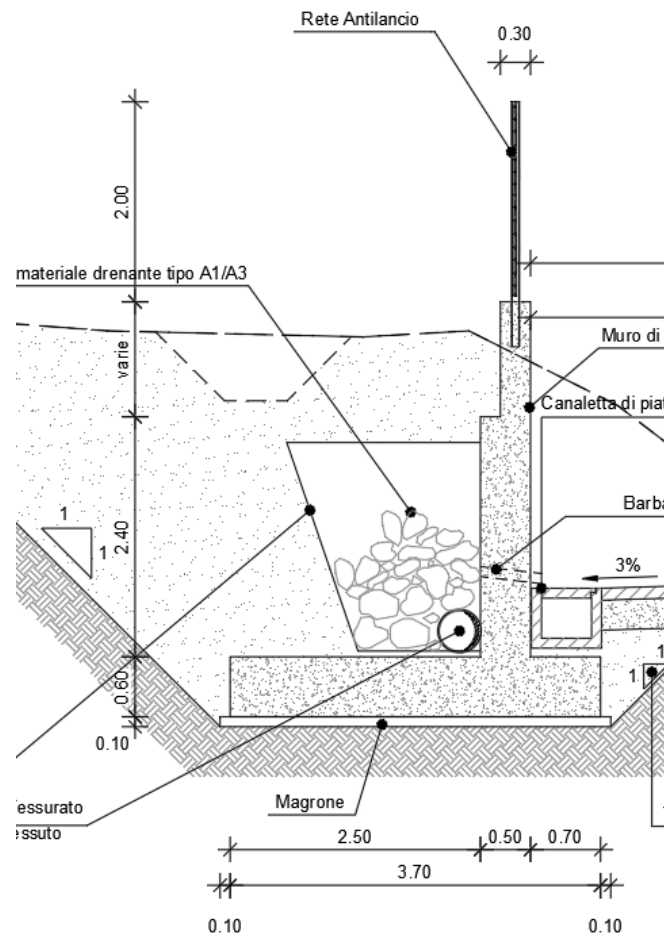



Figura 9-1: Sezione di riferimento muro tipo B

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

## 9.1 Caratteristiche dei terreni

### 9.1.1 Terreno spingente

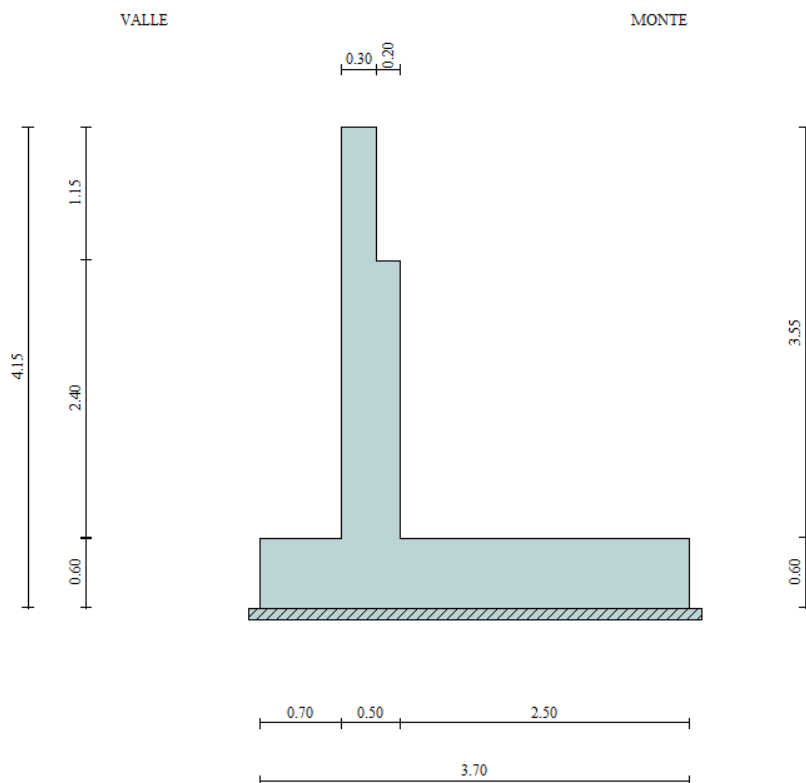
Per il terreno spingente vedasi capitolo 8.1.1.

### 9.1.2 Terreno di fondazione

Per il terreno di fondazione vedasi capitolo 8.1.2.

## 9.2 Dati di progetto

Per verificare l'adeguatezza della geometria del muro tipo B è stato verificato il muro con le dimensioni riportate nella figura seguente.



**Figura 9-2: Sezione di muro**

## Geometria muro e fondazione

Descrizione

**Muro a gradoni in c.a.**

### Descrizione dei gradoni

#### *Simbologia adottata*

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
$\alpha_e$	inclinazione esterna del gradone espressa in [%]
$\alpha_i$	inclinazione interna del gradone espressa in [%]

Nr.	Bs	Bi	Hg	$\alpha_e$	$\alpha_i$
1	0,30	0,30	1,15	0,00	0,00
2	0,50	0,50	2,40	0,00	0,00

Altezza del paramento 3.55 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [%]
Spessore fondazione	0,60 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

### *Calcestruzzo*

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	37000000 [Pa]
Modulo elastico E	32836570000 [Pa]

### *Acciaio*


Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	449936256 [Pa]

## 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 [°]

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

<b>N</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>A</b>
1	0,01	-0,25	-87,71
2	10,00	-0,25	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 0.60 [m]

### 9.3 Analisi dei carichi

I carichi usati nella situazione dei muro tipo B sono stati già definiti al paragrafo 8.3 per il muro di tipo A.

### 9.4 Combinazioni di carico

Gli stati limite e le combinazioni usate per le verifiche strutturali del muro tipo B sono stati già definiti al paragrafo 8.4 per il muro tipo A.

### 9.5 Verifiche

#### 9.5.1 Verifiche geotecniche

Le verifiche geotecniche sono state condotte direttamente con il software MAX14 secondo i requisiti delle NTC2018.

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati:

Condizioni drenate con sovraccarico a partire dal paramento

C	Tipo	Sisma	CS <sub>seo</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.24	--	5.09	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.02	--	4.59	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.74	--	4.71	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.53	--	4.78	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.40
7	A1-M1 - [2]	--	2.16	--	3.30	--
8	A1-M1 - [2]	--	2.03	--	3.16	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.85	--	3.26	--
10	A1-M1 - [2]	--	2.34	--	3.20	--
11	EQU - [2]	--	--	5.52	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.86
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.24	--	4.93	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.21	--	5.09	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	60 di 81

17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.67
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.68
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.00	--	4.04	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.98	--	4.17	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.23	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.52	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.40
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.40
25	SLEQ - [1]	--	3.02	--	6.20	--
26	SLEF - [1]	--	2.47	--	4.75	--
27	SLER - [1]	--	2.38	--	4.46	--

**Condizioni drenate con sovraccarico a partire dall'estremo destro della fondazione**

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.24	--	5.09	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.02	--	4.59	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.74	--	4.71	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.53	--	4.78	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.40
7	A1-M1 - [2]	--	1.74	--	3.21	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.61	--	2.91	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.43	--	2.89	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.92	--	3.13	--
11	EQU - [2]	--	--	4.13	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.89
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.24	--	4.93	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.21	--	5.09	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.67
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.68
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.85	--	4.03	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.83	--	4.15	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.84	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.23	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.42
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.43
25	SLEQ - [1]	--	3.02	--	6.20	--
26	SLEF - [1]	--	2.14	--	4.73	--
27	SLER - [1]	--	1.99	--	4.40	--



**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	61 di 81

**Condizioni non drenate con sovraccarico a partire dal paramento**

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	4.59	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.49	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.75	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.98	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.00
7	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.73	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.66	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.99	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.49	--
11	EQU - [2]	--	--	5.52	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.11
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.06	--	4.43	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.12	--	4.63	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.56
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.64
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.66	--	3.76	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.72	--	3.94	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.23	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.52	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.05
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.13
25	SLEQ - [1]	--	2.84	--	4.89	--
26	SLEF - [1]	--	1.98	--	4.00	--
27	SLER - [1]	--	1.84	--	3.79	--

**Condizioni non drenate con sovraccarico a partire dall'estremo destro della fondazione**

C	Tipo	Sisma	CS <sub>sco</sub>	CS <sub>rib</sub>	CS <sub>qlim</sub>	CS <sub>stab</sub>
1	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	4.59	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.49	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.75	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.98	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.00
7	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	3.06	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.81	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	3.20	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.72	--

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	62 di 81

11	EQU - [2]	--	--	4.13	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.26
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.06	--	4.43	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.12	--	4.63	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.56
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.64
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.69	--	3.97	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.75	--	4.16	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.84	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.23	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.15
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.23
25	SLEQ - [1]	--	2.84	--	4.89	--
26	SLEF - [1]	--	1.98	--	4.35	--
27	SLER - [1]	--	1.84	--	4.18	--

**9.5.2 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo e di esercizio**

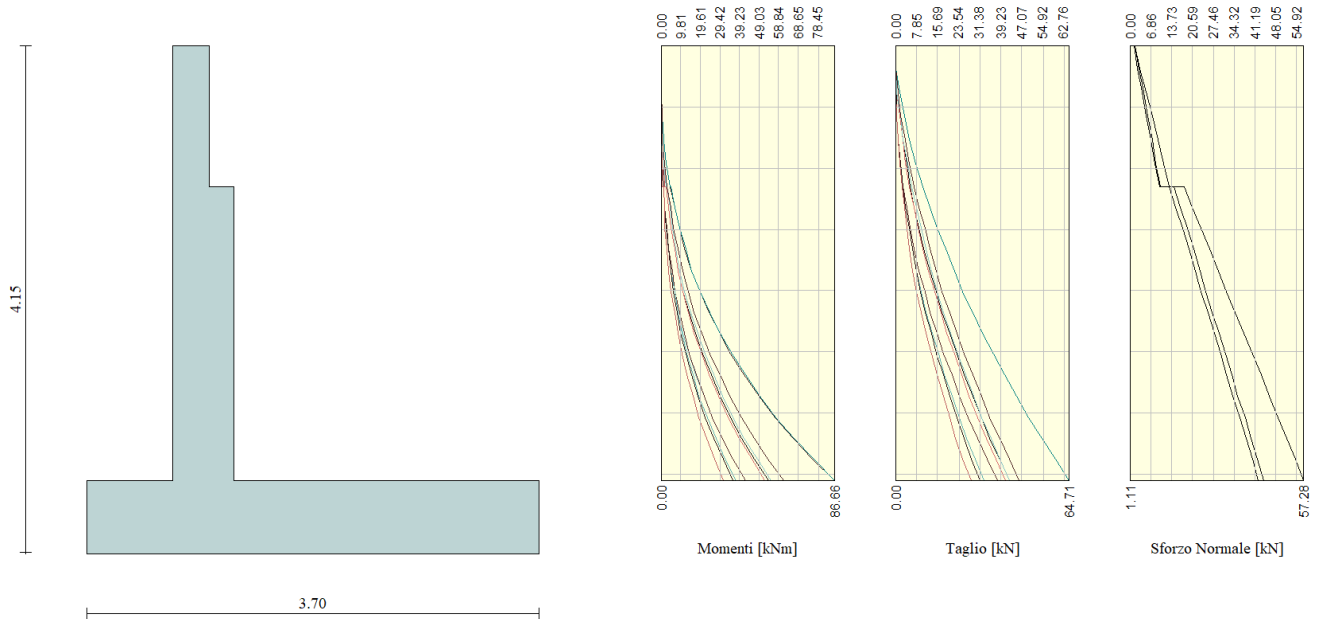
Le verifiche allo Stato Limite Ultimo sono state condotte secondo i paragrafi 4.1.2.3.4 (per la resistenza flessionale) e 4.1.2.3.5 (per la resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti) delle NTC2018.

L'obiettivo per la resistenza tagliante è dimostrare che la sezione può sostenere il valore di taglio agente ( $V_{Ed}$ ) senza armature trasversali.

Per ottenere i valori di progetto è usato il software MAX14.

- Flessione e taglio (nel muro)

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:



**Figura 9-3 – Involuppo delle sollecitazioni nel muro (da MAX14)**

Valore di progetto del momento flettente agente (parte superiore-1.15m) :

$$M_{Ed} = 4.81 \text{ kNm}$$

Valore di progetto del taglio agente (parte superiore-1.15m) :

$$V_{Ed} = 10.17 \text{ kN}$$

Valore di progetto del momento flettente agente (parte inferiore-3.55m):

$$M_{Ed} = 86.66 \text{ kNm}$$

Valore di progetto del taglio agente (parte inferiore-3.55m) :

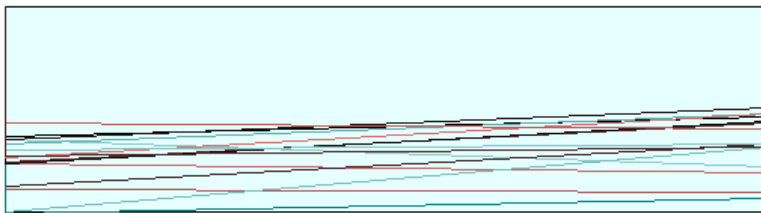
$$V_{Ed} = 64.71 \text{ kN}$$

- Flessione e taglio (nella fondazione)

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:



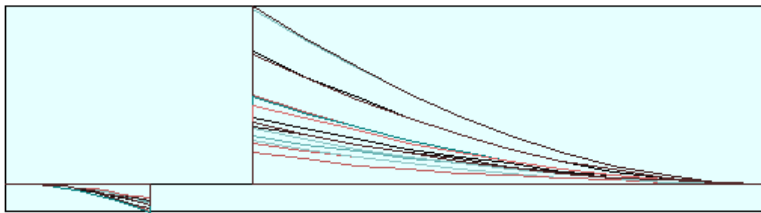
118.6



Pressioni sul terreno

110.3

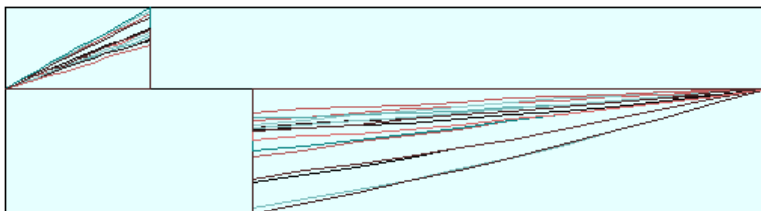
-143.3016



Momento

24.0556

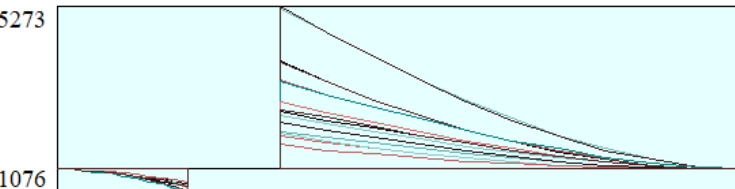
68.5475



Taglio

-107.4266

-159.5273




Momento

23.1076

Figura 9-4 - Involuppo di sollecitazioni nella fondazione(da MAX14)

Valore di progetto del momento flettente agente:  $M_{Ed} = -159.5 \text{ kNm}$

Valore di progetto del taglio agente:  $V_{Ed} = -107.4 \text{ kN}$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	65 di 81

La resistenza delle sezioni muro e fondazione è stata determinata con il software RC-SEC, come mostrato di seguito.

Le verifiche agli Stati Limite di Esercizio SLE (tensioni e fessurazione) sono state condotte secondo quanto riportato nel manuale RFI Parte II Sezione 2 – Ponti e strutture con particolare riferimento al paragrafo 2.5.8.3.2.1 e 2.5.1.8.3.2.4.

- Le fessure limite sono: -  $w_k=0,20$  mm per la combinazione rara;
- La massima tensione di compressione del calcestruzzo, deve rispettare la limitazione seguente:
  - $\sigma_{c,max} \leq 0,55 f_{ck}$  per combinazione caratteristica (rara)
  - $\sigma_{c,max} \leq 0,40 f_{ck}$  per combinazione quasi permanente.
- La tensione massima dell'acciaio per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:
  - $\sigma_{s,max} \leq 0,75 f_{yk}$  per combinazione caratteristica (rara)

Di seguito si riportano le sollecitazioni massime per gli SLE rara e SLE quasi permanente.

Sollecitazioni SLE Rara:

*Muro superiore*

M = 2.84 kNm

*Muro inferiore*

M = 60.91 kNm

*Fondazione*

M = 59.82 kNm

Sollecitazioni SLE Frequente:

*Muro superiore*

M = 2.40 kNm

*Muro inferiore*

M = 55.00 kNm

*Fondazione*

M = 52.72 kNm

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	66 di 81

Sollecitazioni SLE Quasi-permanente:

*Muro superiore*

M = 0.70 kNm

*Muro inferiore*

M = 31.37 kNm

*Fondazione*

M = 24.30 kNm

Le verifiche sono state condotte con il software RC-SEC.

**Sezione superiore del paramento:**

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37	
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00	MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020	
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900	MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000	MPa
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000	MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500	MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$ :	0.50	
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.00	MPa

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	30.0	cm
Barre inferiori:	5Ø12	(5.7 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5Ø12	(5.7 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	67 di 81

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)  
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione  
Vy Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale  
MT Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	4.81	10.17	0.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	2.84

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	2.40 (47.05)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	0.70 (47.05)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X, Y, O sez.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1) NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	4.81	0.26	60.05	12.485	26.9	0.12	0.70	11.3 (4.3)

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	68 di 81

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	30.0	-0.00177	25.4	-0.02561	4.6

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver	S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata
Ved	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vwct	Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
d	Altezza utile sezione [cm]
bw	Larghezza minima sezione [cm]
Ro	Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]
Scp	Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	10.17	136.49	25.4	100.0	0.0045	0.00

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza in cm tra le barre tese efficaci. (D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\varnothing/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.41	30.0	0.00	24.4	-21.5	25.4	8.1	812	5.7	22.7

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $= (e1 + e2)/(2 \cdot e2)$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]



**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	69 di 81

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00013	0.00003	0.50	0.60	0.000064 (0.000064)	429	0.028 (990.00)	47.05

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.35	30.0	0.00	24.4	-18.2	25.4	8.1	812	5.7	22.7

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00011	0.00003	0.50	0.60	0.000054 (0.000054)	429	0.023 (0.20)	47.05

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.11	30.0	0.00	24.0	-5.3	25.4	8.1	812	5.7	22.7

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00003	0.00001	0.50	0.40	0.000016 (0.000016)	429	0.007 (0.20)	47.05

**Sezione inferiore del paramento:**

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000 MPa
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000 MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500 MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200 mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	70 di 81

Comb.Rare - Sf Limite: 360.00 MPa

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	50.0	cm
Barre inferiori:	5Ø18	(12.7 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5Ø14	(7.7 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.9	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.7	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	86.66	64.71	0.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	60.91

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	55.00 (136.79)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	31.37 (136.79)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	71 di 81

N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx rd	Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico
Mis.Sic.	Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd, Mx rd) e (N, Mx) Verifica positiva se tale rapporto risulta $\geq 1.000$
Yn	Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X, Y, O sez.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette) [§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere $< 0.45$
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	86.66	0.12	218.12	2.517	45.9	0.09	0.70	20.4 (7.6)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X, Y, O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X, Y, O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X, Y, O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	50.0	-0.00047	45.3	-0.03459	4.9

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver	S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata
Ved	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vwct	Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]
d	Altezza utile sezione [cm]
bw	Larghezza minima sezione [cm]
Ro	Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $< 0.02$ ]
Scp	Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	64.71	215.12	45.1	100.0	0.0045	0.00

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X, Y, O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X, Y, O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X, Y, O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace (verifica fess.)
D barre	Distanza in cm tra le barre tese efficaci. (D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\varnothing/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	---------

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	72 di 81

1	S	2.43	50.0	0.00	39.2	-115.7	45.3	12.3	1225	12.7	22.6
---	---	------	------	------	------	--------	------	------	------	------	------

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver Esito verifica  
e1 Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata  
e2 Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata  
K2 = 0.5 per flessione;  $=(e1 + e2)/(2*e2)$  in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC  
Kt fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2  
e sm Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es  
srm Distanza massima in mm tra le fessure  
wk Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.  
M fess. Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00066	0.00018	0.50	0.60	0.000347 (0.000347)	431	0.149 (990.00)	136.79

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	2.20	50.0	0.00	39.2	-104.5	45.3	12.3	1225	12.7	22.6

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00060	0.00016	0.50	0.60	0.000313 (0.000313)	431	0.135 (0.20)	136.79

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	1.25	50.0	0.00	39.2	-59.6	45.3	12.3	1225	12.7	22.6

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00034	0.00009	0.50	0.40	0.000179 (0.000179)	431	0.077 (0.20)	136.79

**Sezione della fondazione:**

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020
	Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000 MPa
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000 MPa
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	73 di 81

	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500	MPa
	Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.00	MPa

**CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE**

Base:	100.0	cm
Altezza:	60.0	cm
Barre inferiori:	5Ø20	(15.7 cm <sup>2</sup> )
Barre superiori:	5Ø20	(15.7 cm <sup>2</sup> )
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	5.0	cm

**CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
MT	Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	159.50	107.43	0.00

**COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	59.82

**COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	52.72 (202.47)

**COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	74 di 81

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)  
Mx Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)  
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	24.30 (202.47)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**VERIFICHE DI RESISTENZA IN PRESSO-TENSO FLESSIONE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
N Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)  
Mx Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
N Ult Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)  
Mx rd Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico  
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd,Mx rd) e (N,Mx)  
Verifica positiva se tale rapporto risulta  $\geq 1.000$   
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.  
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]; deve essere  $< 0.45$   
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	159.50	-0.02	327.14	2.051	55.2	0.09	0.70	31.4 (9.2)

**DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione  
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)  
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)  
es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compressione)  
Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	60.0	-0.00014	55.0	-0.03658	5.0

**VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)**

Ver S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata  
Ved Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)  
Vwct Taglio trazione resistente [kN] in assenza di staffe [formula (4.1.23)NTC]  
d Altezza utile sezione [cm]  
bw Larghezza minima sezione [cm]  
Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $< 0.02$ ]  
Scp Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	107.43	272.76	55.0	100.0	0.0057	0.00

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	75 di 81

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm <sup>2</sup> ] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza in cm tra le barre tese efficaci. (D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\varnothing/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	1.51	60.0	0.00	47.2	-75.2	55.0	12.5	1250	15.7	22.5

**COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

Ver	Esito verifica
e1	Minima deformazione unitaria (trazione: segno -) nel calcestruzzo in sez. fessurata
e2	Massima deformazione unitaria (compress.: segno +) nel calcestruzzo in sez. fessurata
K2	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2 \cdot e2)$ in trazione eccentrica per la (7.13)EC2 e la (C4.1.11)NTC
Kt	fattore di durata del carico di cui alla (7.9) dell'EC2
e sm	Deformazione media acciaio tra le fessure al netto di quella del cls. Tra parentesi il valore minimo = 0.6 Ss/Es
srm	Distanza massima in mm tra le fessure
wk	Apertura delle fessure in mm fornito dalla (7.8)EC2 e dalla (C4.1.7)NTC. Tra parentesi è indicato il valore limite.
M fess.	Momento di prima fessurazione [kNm]

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00042	0.00011	0.50	0.60	0.000226 (0.000226)	407	0.092 (990.00)	202.47

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	1.33	60.0	0.00	47.2	-66.3	55.0	12.5	1250	15.7	22.5

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**


N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00037	0.00010	0.50	0.60	0.000199 (0.000199)	407	0.081 (0.20)	202.47

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI**

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.62	60.0	0.00	47.2	-30.6	55.0	12.5	1250	15.7	22.5

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)**

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00017	0.00005	0.50	0.40	0.000092 (0.000092)	407	0.037 (0.20)	202.47

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

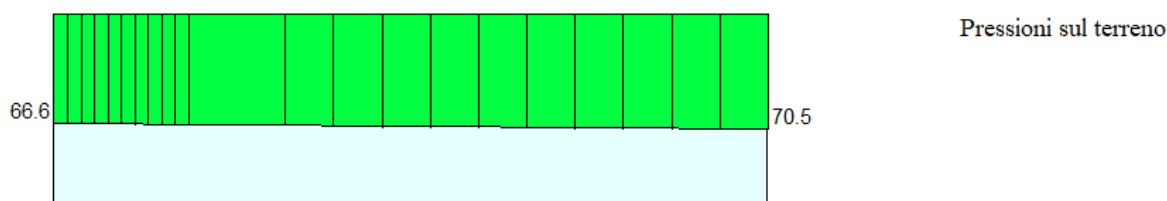
### 9.5.3 Riassunto delle armature

- *Sezione superiore del muro*
  - Lato a monte**                     $\Phi 12$  ogni 200mm
  - Lato a valle**                     $\Phi 12$  ogni 200mm
  - Armatura orizzontale**
  - in entrambi i lati**            14x $\Phi 10$  (7 ogni lato)
- *Sezione inferiore del muro*
  - Lato a monte**                     $\Phi 18$  ogni 200mm
  - Lato a valle**                     $\Phi 14$  ogni 200mm
  - Armatura orizzontale**
  - in entrambi i lati**            26x $\Phi 10$  (13 ogni lato)
- *Sezione della fondazione*
  - Armatura superiore, dir. principale**             $\Phi 20$  ogni 200mm
  - Armatura superiore, dir. secondaria**             $\Phi 20$  ogni 200mm
  - Armatura inferiore, dir. principale**             $\Phi 12$  ogni 200mm
  - Armatura inferiore, dir. secondaria**             $\Phi 12$  ogni 200mm

### 9.5.4 Verifica dei cedimenti

Si veda il paragrafo 8.5.4 per la teoria del calcolo.

Per verificare i cedimenti si è fatto riferimento allo stato limite di esercizio quasi permanente - (SLE quasi permanente). I risultati di pressione derivati in MAX14 sono riportati qui di seguito.



**Figure 9-5 – Pressione sul terreno sotto la fondazione per SLE quasi permanente [Pa]**

Larghezza fondazione= 3.70 m

H rilevato esistente media = 3.8 m

Pressione in scarico/ricarico =  $3.8 \times 17 = 64.6$  kPa

Pressione media dalla fondazione =  $(70.5 - 66.6) \times 2/3 + 66.6 = 69.2$  kPa

Pressione in compressione vergine =  $69.2 - 64.6 = 4.6$  kPa



**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	77 di 81

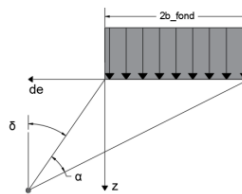
REPORT DI CALCOLO



Progetto	Prog. N.
Oggetto	Data
Rif.	Foglio n.
Creato da	Rev.

**STRATIGRAFIA**

Peso per unità di volume	$\gamma_{\text{terreno}} = 17.00 \text{ kN/m}^3$
Modulo elastico di compressione vergine	$E_{vc} = 15.00 \text{ MPa}$
Modulo elastico di scarico e ricarico	$E_{ur} = 15.00 \text{ MPa}$
Profondità falda rispetto alla fondazione	$H_w = 30.00 \text{ m}$



**MURO DI SOSTEGNO**

Larghezza della fondazione	$2b_{\text{fond}} = 3.70 \text{ m}$
Azione di calcolo	$q_{\text{fond}} = 69.20 \text{ kN/m}^2$
Azione di compressione vergine	$q_{\text{fond}_{vc}} = 4.60 \text{ kN/m}^2$
Azione di ricompressione	$q_{\text{fond}_{ur}} = 64.60 \text{ kN/m}^2$

**RILEVATO**

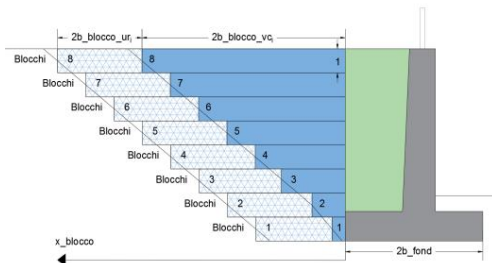
<i>BLOCCHI_COMPRESSIONE VERGINE</i>	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco}_{vc}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco}_{vc}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

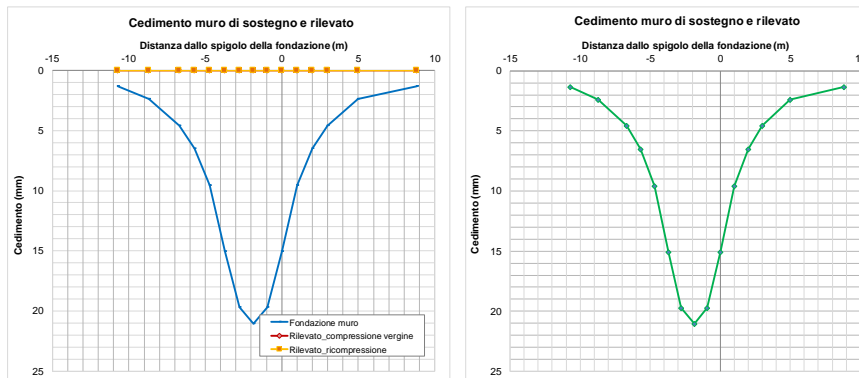
<i>BLOCCHI_RICOMPRESIONE</i>	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco}_{ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco}_{ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**CALCOLO**

Criterio definizione della profondità significativa:	sulla base di un valore target di incremento di sforzo
Valore target di incremento di sforzo	$\Delta\sigma'/\sigma'0 = 0.10$
Profondità significativa	$z_{\text{calc}} = 9.00$




**SINTESI DEI RISULTATI**



Cedimento massimo = 21mm

Il cedimento risulta modesto pari a 21 mm.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>Relazione di calcolo opere di sostegno</b>	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO RI0005003	REV. B

### 9.5.5 Verifica degli spostamenti in condizione sismica

Nel caso particolare di muri di sostegno gli spostamenti permanenti potranno, in via semplificata, essere determinati con la seguente relazione:

$$d = (S_S \cdot S_T \cdot B) \cdot e^{A(a_c/a_{max})}$$

dove:

$S_S$  e  $S_T$  sono i coefficienti di amplificazione stratigrafica e topografica (§ 3.2.3.2 NTC08);

$a_{max}$  e l'accelerazione orizzontale massima attesa al sito (§ 7.11.6.2.1 NTC08);

$a_c$  e l'accelerazione critica e rappresenta il valore limite dell'accelerazione al di sotto del quale l'opera non subisce spostamenti;

A, B sono coefficienti raccolti nella seguente tabella in funzione di  $a_{max}$  e della categoria di sottosuolo (Rampello et al., 2008).

L'accelerazione critica  $a_c$  potrà essere determinata imponendo che, nella verifica allo scorrimento - effettuata prendendo a riferimento i valori caratteristici di azioni e resistenze (coefficienti  $\gamma_F$  e  $\gamma_M$  pari ad 1) - il rapporto  $R_d/E_d$  sia pari a 1.

Sottosuolo	Cat. A		Cat. B		Cat. C, D, E	
	A	B	A	B	A	B
$a_{max}/g$						
0.3 – 0.4	-7.5	1.21	-7.9	1.06	-7.4	0.56
0.2 – 0.3	-7.42	1.28	-7.79	1.11	-7.54	0.58
0.1 – 0.2	-7.48	0.65	-7.86	0.73	-8.05	0.86
$\leq 0.1$	-7.87	0.28	-7.86	0.3	-8.07	0.44

$S_S$                     1.5

$S_T$                     1

A                        -8.07

B                        0.44

$a_c$                     0.15 g

$a_{max}$  (SLD)        0.066 g

$d =$                     7.15E-09 m                    <                    0.02 m                    Verificato

## 10 INCIDENZA ARMATURA

Come previsto dall' Eurocodice (UNI EN 1992-1-1) per le piastre a portanza unidirezionale si raccomanda di prevedere un'armatura secondaria in quantità non minore del 20% dell'armatura principale.

### Geometria muro tipo A

#### Paramento

$H_{sez1}$	0.4 m
$B_{sez}$	1 m
$L_{sez1}$	2.9 m
Vol. per m di muro	1.16 m <sup>3</sup>

#### Fondazione

$H_{sez}$	0.5 m
$B_{sez}$	1 m
$L_{sez}$	3.2 m
Vol. per m di muro	1.6 m <sup>3</sup>
Peso acciaio	7850 kg/m <sup>3</sup>
% legature	0.15

#### Ferri di paratia (per m di muro)

	$\phi$ mm	A m <sup>2</sup>	n° barre -	peso kg/m
Lato a monte, arm. verticale	14	0.000154	5	17.522
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	12.873
Lato a monte, arm. orizzontale	12	0.000113	15	13.317
Lato a valle arm. Orizzontale	12	0.000113	15	13.317

Incidenza paramento **76.54 kg/m<sup>3</sup>**

#### Ferri di fondazione (per m di muro)

	$\phi$ mm	A m <sup>2</sup>	n° barre -	peso kg/m
Armatura superiore, dir. Principale	16	0.000201	5	25.253
Armatura inferiore, dir. Principale	16	0.000201	5	25.253
arm. Orizzontale sup.	12	0.000113	14	12.429
arm. Orizzontale inf.	12	0.000113	14	12.429

Incidenza Fondazione **74.17 kg/m<sup>3</sup>**

**Relazione di calcolo opere di sostegno**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	80 di 81

**Geometria muro tipo B**

**Paramento**

$H_{sez1}$	0.3 m
$H_{sez2}$	0.5 m
$B_{sez}$	1 m
$L_{sez1}$	1.15 m
$L_{sez2}$	2.4 m
Vol. per m di muro	1.545 m <sup>3</sup>

**Fondazione**

$H_{sez}$	0.6 m
$B_{sez}$	1 m
$L_{sez}$	3.7 m
Vol. per m di muro	2.22 m <sup>3</sup>
Peso acciaio	7850 kg/m <sup>3</sup>
Percentuale di legature	0.15

**Ferri di paratia (per m di muro)**

	$\phi$ mm	A m <sup>2</sup>	n° barre -	peso kg/m
<u>Parte superiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	12	0.000113	5	5.105
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	5.105
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	7	4.316
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	7	4.316
<u>Parte inferiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	18	0.000254	5	23.971
Lato a valle arm. verticale	14	0.000154	5	14.501
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	13	8.015
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	13	8.015

Incidenza paramento **54.59 kg/m<sup>3</sup>**

**Ferri di fondazione (per m di muro)**

	$\phi$ mm	A m <sup>2</sup>	n° barre -	peso kg/m
Armatura superiore, dir. Principale	20	0.000314	5	45.624
Armatura inferiore, dir. Principale	20	0.000314	5	45.624
arm. Orizzontale superiore	12	0.000113	20	17.756
arm. Orizzontale inferiore	12	0.000113	20	17.756

Incidenza Fondazione **65.66 kg/m<sup>3</sup>**

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	RI0005003	B	81 di 81

## 11 ALLEGATI

11.1 ALLEGATO 1: report di calcolo MAX14 per le verifiche del muro tipo A

11.2 ALLEGATO 2: report di calcolo MAX14 per le verifiche del muro tipo B

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente diseuguaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:



Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$  sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$  sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$  sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$  sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$  sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{ctg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{ctg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_{\gamma}$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_{\gamma}$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ 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	2.90 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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 0.60 [m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -7.55 [m]

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno  
 Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno da rilevato	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	25.00	25.00	10.0	0.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N Indice dello strato  
 H Spessore dello strato espresso in [m]  
 a Inclinazione espressa in [°]  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	3.40	0.00	6.05	0.00	Terreno da rilevato
2	10.00	0.00	2.81	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.20$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Sovraccarico traffico )

D	Profilo	$X_i=2.10$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--



## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

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

 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ*Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico 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	1.50
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	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza            metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N\gamma$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.37	--	6.37	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.19	--	5.38	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.87	--	5.53	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.69	--	5.96	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.72
7	A1-M1 - [2]	--	1.65	--	3.71	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.54	--	3.35	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.36	--	3.30	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.83	--	3.64	--
11	EQU - [2]	--	--	4.14	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.00
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.34	--	6.17	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.31	--	6.37	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.00
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.00
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.85	--	4.89	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.83	--	5.05	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.16	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.48	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.63
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.64
25	SLEQ - [1]	--	3.19	--	7.26	--
26	SLEF - [1]	--	2.08	--	5.62	--
27	SLER - [1]	--	1.91	--	5.15	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]
Peso muro	67.6670 [kN]
Baricentro del muro	X=0.21 Y=-2.44
<b>Superficie di spinta</b>	
Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.10 Y = -3.40
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.10 Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.15 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1114.2716	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	54.09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	55.24	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.60$	$i_\gamma = 0.48$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 13.05$	$N'_q = 7.03$	$N'_\gamma = 3.22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.37

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1025	2.9292
3	0.14	0.4101	5.8601
4	0.21	0.9230	8.7927
5	0.28	1.6411	11.7272
6	0.35	2.5648	14.6633
7	0.42	3.6941	17.6013
8	0.49	5.0290	20.5409
9	0.56	6.5698	23.4824
10	0.63	8.3166	26.4256
11	0.70	10.2694	29.3705

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5517	-5.2567
3	0.42	-2.2089	-10.5292
4	0.63	-4.9751	-15.8175
5	0.84	-8.8534	-21.1216
6	1.05	-13.8473	-26.4415



7	1.26	-19.9599	-31.7772
8	1.47	-27.1948	-37.1286
9	1.68	-35.5551	-42.4958
10	1.89	-45.0441	-47.8789
11	2.10	-55.6654	-53.3097

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1732.89	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.14	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	192.47	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	108.24	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	69.26	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	48.09	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	35.32	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.04	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.36	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.30	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	322.00	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	80.42	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.06	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.83	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.90	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.53	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.00	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.94	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.19	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	235.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	235.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	238.1294	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-14.3596	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1267.0546	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	82.05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.68$	$i_\gamma = 0.58$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 15.35$	$N'_q = 8.07$	$N'_\gamma = 3.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.38

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1195	3.4197
3	0.14	0.4794	6.8653
4	0.21	1.0813	10.3365
5	0.28	1.9271	13.8336
6	0.35	3.0186	17.3564
7	0.42	4.3576	20.9050
8	0.49	5.9459	24.4793
9	0.56	7.7853	28.0794
10	0.63	9.8776	31.7053
11	0.70	12.2246	35.3570

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0627	-0.6358
3	0.42	-0.2833	-1.5035
4	0.63	-0.7104	-2.6031
5	0.84	-1.3928	-3.9346
6	1.05	-2.3792	-5.4980

7	1.26	-3.7182	-7.2933
8	1.47	-5.4586	-9.3205
9	1.68	-7.6491	-11.5797
10	1.89	-10.3383	-14.0707
11	2.10	-13.5751	-16.8257

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1486.01	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.57	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.29	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.18	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	58.85	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.77	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	29.88	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.82	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.98	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.53	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2833.18	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	627.11	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	250.06	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	127.54	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	74.66	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	32.54	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.22	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	17.18	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.09	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	211.9398	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	211.9398	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	214.7226	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3273	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1171.7148	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53.73	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	78.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.62$	$i_q = 0.65$	$i_\gamma = 0.55$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.58$	$N'_q = 7.72$	$N'_\gamma = 3.69$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.87
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.53

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1021	2.9225
3	0.14	0.4100	5.8832
4	0.21	0.9266	8.8822
5	0.28	1.6544	11.9195
6	0.35	2.5962	14.9950
7	0.42	3.7546	18.1089
8	0.49	5.1324	21.2610
9	0.56	6.7321	24.4513
10	0.63	8.5564	27.6800
11	0.70	10.6082	30.9469

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0452	-0.4879
3	0.42	-0.2290	-1.3203
4	0.63	-0.6238	-2.4971
5	0.84	-1.3019	-4.0183
6	1.05	-2.3356	-5.8839



7	1.26	-3.7973	-8.0940
8	1.47	-5.7592	-10.6486
9	1.68	-8.2938	-13.5475
10	1.89	-11.4733	-16.7909
11	2.10	-15.3702	-20.4108

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1740.48	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.22	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	191.71	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	107.37	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	68.42	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.31	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.61	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.39	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.76	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.75	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3929.71	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	775.59	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	284.76	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	136.44	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	76.06	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	46.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.84	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.42	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.48	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.56	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	198.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	198.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	201.5746	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.9903	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1184.4253	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.52$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.08$	$N'_q = 7.50$	$N'_\gamma = 3.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.96

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1200	3.4264
3	0.14	0.4794	6.8421
4	0.21	1.0776	10.2471
5	0.28	1.9138	13.6412
6	0.35	2.9872	17.0247
7	0.42	4.2970	20.3974
8	0.49	5.8425	23.7593
9	0.56	7.6230	27.1105
10	0.63	9.6378	30.4509
11	0.70	11.8859	33.7806

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5692	-5.4046
3	0.42	-2.2632	-10.7125
4	0.63	-5.0616	-15.9236
5	0.84	-8.9443	-21.0379
6	1.05	-13.8908	-26.0556

7	1.26	-19.8809	-30.9765
8	1.47	-26.8941	-35.8006
9	1.68	-34.9103	-40.5280
10	1.89	-43.9091	-45.1587
11	2.10	-53.8703	-49.7246

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1480.47	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.51	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.84	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.82	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	59.47	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	41.34	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	30.40	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.30	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	18.43	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.95	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	312.10	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	78.49	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.10	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.86	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.79	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.94	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.61	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.09	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.05	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.30	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	36.2082	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317.0644	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.76
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 1.27

Raggio del cerchio R[m]= 5.25

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.19

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.72

Larghezza della striscia dx[m]= 0.36

Coefficiente di sicurezza C= 2.72

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.9348	67.65	2.7144	0.0092	29.26	0	0	---	---
2	7.8961	59.23	6.7847	0.0068	29.26	0	0	---	---
3	11.4812	52.26	9.0787	0.0057	29.26	0	0	---	---
4	14.3009	46.27	10.3336	0.0051	29.26	0	0	---	---
5	16.6066	40.89	10.8699	0.0046	29.26	0	0	---	---
6	18.5251	35.92	10.8666	0.0043	29.26	0	0	---	---
7	20.1309	31.24	10.4411	0.0041	29.26	0	0	---	---
8	22.0785	26.79	9.9520	0.0039	23.82	5	0	---	---
9	23.4523	22.51	8.9792	0.0038	20.46	8	0	---	---
10	24.2709	18.36	7.6451	0.0037	20.46	8	0	---	---
11	24.9140	14.31	6.1568	0.0036	20.46	8	0	---	---
12	25.3927	10.33	4.5518	0.0036	20.46	8	0	---	---
13	25.7148	6.40	2.8645	0.0035	20.46	8	0	---	---
14	32.9543	2.50	1.4346	0.0035	20.46	8	0	---	---
15	20.2245	-1.39	-0.4920	0.0035	20.46	8	0	---	---
16	11.9641	-5.29	-1.1029	0.0035	20.46	8	0	---	---
17	10.9584	-9.21	-1.7539	0.0035	20.46	8	0	---	---
18	10.1577	-13.17	-2.3150	0.0036	20.46	8	0	---	---
19	9.5707	-17.20	-2.8308	0.0037	20.46	8	0	---	---
20	8.8150	-21.32	-3.2056	0.0038	20.46	8	0	---	---
21	7.8768	-25.57	-3.3991	0.0039	21.20	7	0	---	---
22	6.6550	-29.96	-3.3237	0.0040	29.26	0	0	---	---
23	5.1281	-34.57	-2.9095	0.0042	29.26	0	0	---	---
24	3.3043	-39.44	-2.0993	0.0045	29.26	0	0	---	---
25	1.1181	-44.69	-0.7864	0.0049	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 366.4260$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 78.4548$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 158.5477$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.20$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		



Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.05 [m] Y = -1.57 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 60.0580 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 211.9398 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 211.9398 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 60.0580 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.09 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Risultante in fondazione 220.2849 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.82 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 18.9812 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 786.7134 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 77.35 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 55.11 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.41$	$i_q = 0.47$	$i_\gamma = 0.33$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti  $N'$  tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 9.68$	$N'_q = 5.50$	$N'_\gamma = 2.24$
--	---------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.65  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.71

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1591	4.5396
3	0.14	0.6347	9.0451
4	0.21	1.4246	13.5166
5	0.28	2.5263	17.9540
6	0.35	3.9374	22.3573
7	0.42	5.6555	26.7266
8	0.49	7.6783	31.0618
9	0.56	10.0034	35.3630
10	0.63	12.6283	39.6301
11	0.70	15.5508	43.8631

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5432	-5.1223
3	0.42	-2.1299	-9.9380
4	0.63	-4.6957	-14.4472
5	0.84	-8.1763	-18.6498
6	1.05	-12.5072	-22.5459

7	1.26	-17.6241	-26.1355
8	1.47	-23.4626	-29.4185
9	1.68	-29.9584	-32.3949
10	1.89	-37.0470	-35.0648
11	2.10	-44.6642	-37.4603

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1116.63	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.86	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	124.69	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	70.32	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.12	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	31.41	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.14	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.76	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.07	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.42	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	327.02	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	83.40	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	37.83	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.73	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	14.20	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.08	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.57	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.93	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.79	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.98	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	198.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	198.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	207.4897	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	46.2988	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	665.3965	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89.19	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	34.94	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.38$	$i_q = 0.44$	$i_\gamma = 0.30$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 9.02$	$N'_q = 5.20$	$N'_\gamma = 2.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.35

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1770	5.0435
3	0.14	0.7042	10.0040
4	0.21	1.5756	14.8814
5	0.28	2.7856	19.6757
6	0.35	4.3283	24.3869
7	0.42	6.1978	29.0151
8	0.49	8.3885	33.5602
9	0.56	10.8943	38.0221
10	0.63	13.7096	42.4010
11	0.70	16.8285	46.6969

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.0672	-10.0389
3	0.42	-4.1640	-19.3302
4	0.63	-9.1335	-27.8737
5	0.84	-15.8186	-35.6695
6	1.05	-24.0623	-42.7175

7	1.26	-33.7076	-49.0179
8	1.47	-44.5975	-54.5705
9	1.68	-56.5749	-59.3754
10	1.89	-69.4828	-63.4326
11	2.10	-83.1644	-66.7741

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1003.56	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.27	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.74	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	63.77	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	41.04	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.66	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.18	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.31	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.96	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.56	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	166.46	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	42.66	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.45	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.23	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.38	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.27	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.98	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.14	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.56	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.14	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]



Risultante in fondazione	184.9471	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.3311	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	576.4597	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	77.71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	31.62	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.33$	$i_q = 0.39$	$i_\gamma = 0.25$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 7.70$	$N'_q = 4.60$	$N'_\gamma = 1.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.36
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.30

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1595	4.5463
3	0.14	0.6348	9.0220
4	0.21	1.4210	13.4271
5	0.28	2.5130	17.7616
6	0.35	3.9059	22.0256
7	0.42	5.5949	26.2190
8	0.49	7.5750	30.3418
9	0.56	9.8411	34.3940
10	0.63	12.3885	38.3757
11	0.70	15.2121	42.2868

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.0497	-9.8911
3	0.42	-4.1098	-19.1470
4	0.63	-9.0469	-27.7677
5	0.84	-15.7277	-35.7532
6	1.05	-24.0188	-43.1035

7	1.26	-33.7867	-49.8186
8	1.47	-44.8981	-55.8985
9	1.68	-57.2196	-61.3432
10	1.89	-70.6178	-66.1528
11	2.10	-84.9595	-70.3592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1113.50	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.82	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	125.01	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	70.69	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.48	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	31.75	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.45	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	18.05	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.34	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.68	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	169.23	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	43.22	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.64	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.29	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.40	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.26	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.96	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.10	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.52	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.09	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	235.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	235.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	243.1569	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25.9490	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	856.9329	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.84	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.43	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.45$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.37$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.72$	$N'_q = 5.97$	$N'_\gamma = 2.53$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.64

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1766	5.0369
3	0.14	0.7041	10.0272
4	0.21	1.5793	14.9709
5	0.28	2.7989	19.8681
6	0.35	4.3597	24.7187
7	0.42	6.2584	29.5227
8	0.49	8.4918	34.2802
9	0.56	11.0566	38.9911
10	0.63	13.9495	43.6554
11	0.70	17.1673	48.2732

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5607	-5.2701
3	0.42	-2.1841	-10.1212
4	0.63	-4.7823	-14.5532
5	0.84	-8.2671	-18.5661
6	1.05	-12.5507	-22.1600

7	1.26	-17.5450	-25.3347
8	1.47	-23.1620	-28.0904
9	1.68	-29.3136	-30.4271
10	1.89	-35.9120	-32.3446
11	2.10	-42.8692	-33.8752

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1006.10	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.30	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.48	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	63.47	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.75	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.38	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.92	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.07	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.73	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.35	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	316.82	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	81.33	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	37.15	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.49	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	14.15	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.12	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.67	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.06	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.95	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.14	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	76.5168	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317.0644	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]



---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	184.9471	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.3311	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.14
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.90

Raggio del cerchio R[m]= 5.70

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.87

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.29

Larghezza della striscia dx[m]= 0.37

Coefficiente di sicurezza C= 2.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	12.0349	63.12	10.7349	0.0079	29.26	0	0	---	---
2	16.4675	56.42	13.7192	0.0065	29.26	0	0	---	---
3	19.9162	50.21	15.3041	0.0056	29.26	0	0	---	---
4	22.7086	44.74	15.9853	0.0051	29.26	0	0	---	---
5	25.0310	39.76	16.0079	0.0047	29.26	0	0	---	---
6	26.9866	35.11	15.5217	0.0044	29.26	0	0	---	---
7	28.6393	30.72	14.6298	0.0042	29.26	0	0	---	---
8	30.0321	26.52	13.4098	0.0040	29.26	0	0	---	---
9	28.7322	22.47	10.9818	0.0039	26.89	2	0	---	---
10	23.5745	18.54	7.4948	0.0038	20.46	8	0	---	---
11	24.2672	14.69	6.1549	0.0037	20.46	8	0	---	---
12	24.7942	10.91	4.6947	0.0037	20.46	8	0	---	---
13	25.1633	7.18	3.1470	0.0036	20.46	8	0	---	---
14	25.3796	3.48	1.5427	0.0036	20.46	8	0	---	---
15	31.2789	-0.20	-0.1093	0.0036	20.46	8	0	---	---
16	23.0337	-3.89	-1.5611	0.0036	20.46	8	0	---	---
17	10.9186	-7.59	-1.4418	0.0036	20.46	8	0	---	---
18	9.9284	-11.32	-1.9493	0.0037	20.46	8	0	---	---
19	8.9044	-15.11	-2.3207	0.0037	20.46	8	0	---	---
20	8.2051	-18.96	-2.6659	0.0038	20.46	8	0	---	---
21	7.2924	-22.90	-2.8382	0.0039	27.80	1	0	---	---
22	6.1075	-26.97	-2.7698	0.0040	29.26	0	0	---	---
23	4.6881	-31.19	-2.4276	0.0042	29.26	0	0	---	---
24	3.0047	-35.60	-1.7492	0.0044	29.26	0	0	---	---
25	1.0129	-40.28	-0.6549	0.0047	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 448.1018$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 128.8410$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 208.9324$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.12$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.6804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.2306	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.5670	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.1936	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.1936	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.5670	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	181.7084	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.4289	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1099.1574	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	57.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.47$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.94$	$N'_q = 6.98$	$N'_\gamma = 3.18$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.17

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1142
3	0.29	3.9540	0.0340	0.2016
4	0.43	5.3760	0.0732	0.3563
5	0.58	6.7979	0.1430	0.6273
6	0.72	8.2199	0.2610	1.0191
7	0.87	9.6419	0.4444	1.5307
8	1.01	11.0639	0.7107	2.1619
9	1.16	12.4859	1.0771	2.9128
10	1.30	13.9079	1.5612	3.7833
11	1.45	15.3299	2.1801	4.7734
12	1.59	16.7519	2.9512	5.8831
13	1.74	18.1738	3.8920	7.1125
14	1.88	19.5958	5.0196	8.4614
15	2.03	21.0178	6.3515	9.9300
16	2.17	22.4398	7.9051	11.5182
17	2.32	23.8618	9.6976	13.2260
18	2.46	25.2838	11.7464	15.0534
19	2.61	26.7058	14.0689	17.0005
20	2.75	28.1278	16.6823	19.0671
21	2.90	29.5497	19.6034	21.2343

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1098	3.1373
3	0.14	0.4391	6.2703
4	0.21	0.9876	9.3989
5	0.28	1.7549	12.5232
6	0.35	2.7407	15.6431
7	0.42	3.9448	18.7586
8	0.49	5.3668	21.8698
9	0.56	7.0065	24.9766
10	0.63	8.8634	28.0791
11	0.70	10.9374	31.1772

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.1827	-1.7331
3	0.42	-0.7252	-3.4270
4	0.63	-1.6192	-5.0816
5	0.84	-2.8567	-6.6970
6	1.05	-4.4292	-8.2732

7	1.26	-6.3287	-9.8101
8	1.47	-8.5467	-11.3079
9	1.68	-11.0752	-12.7664
10	1.89	-13.9059	-14.1857
11	2.10	-17.0305	-15.5895

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.57	-27.61	2401.90	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.34	-51.88	1526.65	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5981.21	-81.45	1112.58	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5901.54	-124.19	868.13	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5790.34	-183.83	704.43	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5471.10	-252.16	567.43	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4926.17	-316.42	445.25	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4326.58	-373.25	346.52	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3735.31	-419.29	268.58	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3186.49	-453.15	207.86	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2625.50	-462.54	156.73	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2062.42	-441.67	113.48	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1592.63	-407.96	81.27	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1237.13	-373.86	58.86	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	967.79	-340.93	43.13	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	777.79	-316.10	32.60	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	629.98	-292.68	24.92	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.55	-275.81	19.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	443.71	-263.16	15.77	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	381.93	-253.37	12.92	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1617.37	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	404.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	179.87	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	101.23	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	64.81	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.03	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	33.10	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	25.35	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.04	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.24	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	972.50	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	244.97	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	109.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	62.18	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	40.11	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	28.07	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.78	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	16.04	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.77	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.43	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.6070	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.2306	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4936	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.8779	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.8779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4936	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	174.3246	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.9138	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1088.6287	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	55.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	51.69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.54$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.47$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.84$	$N'_q = 6.93$	$N'_\gamma = 3.16$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.37

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1140
3	0.29	3.9540	0.0339	0.2003
4	0.43	5.3760	0.0727	0.3514
5	0.58	6.7979	0.1413	0.6143
6	0.72	8.2199	0.2565	0.9936
7	0.87	9.6419	0.4350	1.4879
8	1.01	11.0639	0.6935	2.0974
9	1.16	12.4859	1.0488	2.8220
10	1.30	13.9079	1.5175	3.6616
11	1.45	15.3299	2.1162	4.6163
12	1.59	16.7519	2.8618	5.6861
13	1.74	18.1738	3.7708	6.8709
14	1.88	19.5958	4.8599	8.1708
15	2.03	21.0178	6.1459	9.5858
16	2.17	22.4398	7.6453	11.1158
17	2.32	23.8618	9.3750	12.7609
18	2.46	25.2838	11.3516	14.5211
19	2.61	26.7058	13.5917	16.3963
20	2.75	28.1278	16.1121	18.3866
21	2.90	29.5497	18.9287	20.4735

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1049	2.9968
3	0.14	0.4194	5.9883
4	0.21	0.9432	8.9746
5	0.28	1.6757	11.9557
6	0.35	2.6168	14.9315
7	0.42	3.7660	17.9021
8	0.49	5.1230	20.8675
9	0.56	6.6874	23.8276
10	0.63	8.4587	26.7826
11	0.70	10.4368	29.7323

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2391	-2.2689
3	0.42	-0.9497	-4.4908
4	0.63	-2.1219	-6.6656
5	0.84	-3.7459	-8.7934
6	1.05	-5.8118	-10.8741



7	1.26	-8.3098	-12.9077
8	1.47	-11.2298	-14.8943
9	1.68	-14.5621	-16.8339
10	1.89	-18.2967	-18.7263
11	2.10	-22.4239	-20.5955

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.63	-27.58	2401.92	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.66	-51.70	1526.73	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5982.27	-80.88	1112.78	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5904.28	-122.71	868.54	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5795.92	-180.84	705.11	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5501.61	-248.20	570.59	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4969.53	-311.51	449.17	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4384.78	-368.32	351.18	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3799.65	-414.57	273.20	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3259.75	-450.00	212.64	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2718.06	-464.33	162.25	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2147.00	-445.47	118.14	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1671.87	-414.64	85.32	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1298.75	-379.77	61.79	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1019.32	-347.29	45.42	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	822.00	-322.95	34.45	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	663.84	-298.04	26.26	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.24	-280.04	20.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	465.42	-266.60	16.55	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	400.01	-256.24	13.54	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1693.14	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	423.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	188.35	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	106.01	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	67.88	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.17	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.67	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.56	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.00	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.02	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	743.07	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	187.06	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	83.72	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.42	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.56	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.38	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.82	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.20	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.71	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.92	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.0767	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3460	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	40.6446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180.0225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	47.6880	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7033	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180.0225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	40.6446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	184.5537	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.72	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.0207	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.85			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4731	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3460	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.0410	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.0489	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	55.9914	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	316.7148	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.0489	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.0410	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	173.4985	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.00	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.7549	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.66			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 5.54

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.27

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.92

Larghezza della striscia dx[m]= 0.37

Coefficiente di sicurezza C= 3.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.8379	65.66	2.5856	0.0087	35.00	0	0	---	---
2	7.7213	57.89	6.5399	0.0068	35.00	0	0	---	---
3	11.3673	51.27	8.8672	0.0058	35.00	0	0	---	---
4	14.2748	45.51	10.1833	0.0051	35.00	0	0	---	---
5	16.6705	40.30	10.7826	0.0047	35.00	0	0	---	---
6	18.6740	35.47	10.8364	0.0044	35.00	0	0	---	---
7	20.3577	30.92	10.4600	0.0042	35.00	0	0	---	---
8	22.1064	26.57	9.8893	0.0040	31.81	3	0	---	---
9	23.8701	22.39	9.0922	0.0039	25.00	10	0	---	---
10	24.7379	18.33	7.7792	0.0038	25.00	10	0	---	---
11	25.4229	14.36	6.3058	0.0037	25.00	10	0	---	---
12	25.9365	10.46	4.7103	0.0037	25.00	10	0	---	---
13	26.2867	6.61	3.0278	0.0036	25.00	10	0	---	---
14	32.8798	2.80	1.6033	0.0036	25.00	10	0	---	---
15	22.5393	-1.01	-0.3980	0.0036	25.00	10	0	---	---
16	12.1443	-4.82	-1.0211	0.0036	25.00	10	0	---	---
17	11.1505	-8.66	-1.6781	0.0036	25.00	10	0	---	---
18	10.3084	-12.53	-2.2362	0.0037	25.00	10	0	---	---
19	9.7138	-16.46	-2.7524	0.0038	25.00	10	0	---	---
20	8.9455	-20.47	-3.1290	0.0038	25.00	10	0	---	---
21	7.9881	-24.60	-3.3249	0.0040	27.07	8	0	---	---
22	6.7317	-28.86	-3.2493	0.0041	35.00	0	0	---	---
23	5.1806	-33.31	-2.8449	0.0043	35.00	0	0	---	---
24	3.3340	-38.00	-2.0526	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.1332	-43.02	-0.7730	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 372.3129$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 79.2035$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 202.7031$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.89$

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 1.90

Raggio del cerchio R[m]= 5.82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.37

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.10

Larghezza della striscia dx[m]= 0.38

Coefficiente di sicurezza C= 3.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.7665	63.78	2.4818	0.0084	35.00	0	0	---	---
2	7.5956	56.55	6.3376	0.0067	35.00	0	0	---	---
3	11.2968	50.25	8.6860	0.0058	35.00	0	0	---	---
4	14.2847	44.72	10.0507	0.0052	35.00	0	0	---	---
5	16.7640	39.67	10.7023	0.0048	35.00	0	0	---	---
6	18.8476	34.98	10.8046	0.0045	35.00	0	0	---	---
7	20.6048	30.54	10.4702	0.0043	35.00	0	0	---	---
8	22.1570	26.30	9.8166	0.0041	34.34	1	0	---	---
9	24.2991	22.21	9.1841	0.0040	25.00	10	0	---	---
10	25.2137	18.23	7.8889	0.0039	25.00	10	0	---	---
11	25.9384	14.35	6.4278	0.0038	25.00	10	0	---	---
12	26.4848	10.53	4.8399	0.0038	25.00	10	0	---	---
13	26.8612	6.76	3.1610	0.0037	25.00	10	0	---	---
14	31.7916	3.02	1.6727	0.0037	25.00	10	0	---	---
15	25.6741	-0.71	-0.3196	0.0037	25.00	10	0	---	---
16	12.3265	-4.45	-0.9554	0.0037	25.00	10	0	---	---
17	11.3290	-8.20	-1.6152	0.0038	25.00	10	0	---	---
18	10.4579	-11.98	-2.1715	0.0038	25.00	10	0	---	---
19	9.8536	-15.83	-2.6871	0.0039	25.00	10	0	---	---
20	9.0705	-19.74	-3.0638	0.0039	25.00	10	0	---	---
21	8.0894	-23.76	-3.2589	0.0041	28.31	7	0	---	---
22	6.7963	-27.90	-3.1803	0.0042	35.00	0	0	---	---
23	5.2163	-32.21	-2.7806	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.3407	-36.74	-1.9983	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.1157	-41.56	-0.7401	0.0050	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 378.1758$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 79.7532$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 207.1462$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.77$ 

## COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.5765	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.2306	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44.9966	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.1936	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.1936	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44.9966	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	183.7869	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	17.2761	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	871.5998	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.81	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	45.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.38$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.81$	$N'_q = 6.01$	$N'_\gamma = 2.56$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.85
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.89

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1142
3	0.29	3.9540	0.0340	0.2016
4	0.43	5.3760	0.0732	0.3563
5	0.58	6.7979	0.1430	0.6273
6	0.72	8.2199	0.2610	1.0191
7	0.87	9.6419	0.4444	1.5307
8	1.01	11.0639	0.7107	2.1619
9	1.16	12.4859	1.0771	2.9128
10	1.30	13.9079	1.5612	3.7833
11	1.45	15.3299	2.1801	4.7734
12	1.59	16.7519	2.9512	5.8831
13	1.74	18.1738	3.8920	7.1125
14	1.88	19.5958	5.0196	8.4614
15	2.03	21.0178	6.3515	9.9300
16	2.17	22.4398	7.9051	11.5182
17	2.32	23.8618	9.6976	13.2260
18	2.46	25.2838	11.7464	15.0534
19	2.61	26.7058	14.0689	17.0005
20	2.75	28.1278	16.6823	19.0671
21	2.90	29.5497	19.6034	21.2343

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1308	3.7330
3	0.14	0.5219	7.4350
4	0.21	1.1710	11.1059
5	0.28	2.0760	14.7459
6	0.35	3.2347	18.3549
7	0.42	4.6450	21.9329
8	0.49	6.3046	25.4798
9	0.56	8.2114	28.9958
10	0.63	10.3633	32.4808
11	0.70	12.7580	35.9347

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3661	-3.4401
3	0.42	-1.4253	-6.6012
4	0.63	-3.1191	-9.4833
5	0.84	-5.3888	-12.0864
6	1.05	-8.1758	-14.4104

7	1.26	-11.4216	-16.4555
8	1.47	-15.0676	-18.2215
9	1.68	-19.0551	-19.7086
10	1.89	-23.3256	-20.9166
11	2.10	-27.8207	-21.8694

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.57	-27.61	2401.90	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.34	-51.88	1526.65	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5981.21	-81.45	1112.58	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5901.54	-124.19	868.13	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5790.34	-183.83	704.43	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5471.10	-252.16	567.43	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4926.17	-316.42	445.25	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4326.58	-373.25	346.52	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3735.31	-419.29	268.58	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3186.49	-453.15	207.86	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2625.50	-462.54	156.73	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2062.42	-441.67	113.48	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1592.63	-407.96	81.27	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1237.13	-373.86	58.86	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	967.79	-340.93	43.13	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	777.79	-316.10	32.60	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	629.98	-292.68	24.92	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.55	-275.81	19.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	443.71	-263.16	15.77	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	381.93	-253.37	12.92	176.94	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1357.73	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	340.37	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	151.70	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	85.57	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	54.92	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	38.24	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.18	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.63	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.14	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.92	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	485.23	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	124.63	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	56.95	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	32.96	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.73	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.55	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.79	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.32	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.62	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.39	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.1442	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.2306	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	43.5643	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.8779	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.8779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	43.5643	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	176.3437	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	17.1959	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	862.2331	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.48	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	43.32	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.45$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.37$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.71$	$N'_q = 5.97$	$N'_\gamma = 2.53$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.05

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1140
3	0.29	3.9540	0.0339	0.2003
4	0.43	5.3760	0.0727	0.3514
5	0.58	6.7979	0.1413	0.6143
6	0.72	8.2199	0.2565	0.9936
7	0.87	9.6419	0.4350	1.4879
8	1.01	11.0639	0.6935	2.0974
9	1.16	12.4859	1.0488	2.8220
10	1.30	13.9079	1.5175	3.6616
11	1.45	15.3299	2.1162	4.6163
12	1.59	16.7519	2.8618	5.6861
13	1.74	18.1738	3.7708	6.8709
14	1.88	19.5958	4.8599	8.1708
15	2.03	21.0178	6.1459	9.5858
16	2.17	22.4398	7.6453	11.1158
17	2.32	23.8618	9.3750	12.7609
18	2.46	25.2838	11.3516	14.5211
19	2.61	26.7058	13.5917	16.3963
20	2.75	28.1278	16.1121	18.3866
21	2.90	29.5497	18.9287	20.4735

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1251	3.5697
3	0.14	0.4990	7.1086
4	0.21	1.1196	10.6166
5	0.28	1.9846	14.0938
6	0.35	3.0920	17.5401
7	0.42	4.4395	20.9555
8	0.49	6.0251	24.3401
9	0.56	7.8464	27.6939
10	0.63	9.9015	31.0167
11	0.70	12.1881	34.3088

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.4155	-3.9110
3	0.42	-1.6232	-7.5442
4	0.63	-3.5647	-10.8998
5	0.84	-6.1816	-13.9776
6	1.05	-9.4158	-16.7778

7	1.26	-13.2089	-19.3002
8	1.47	-17.5025	-21.5449
9	1.68	-22.2383	-23.5119
10	1.89	-27.3580	-25.2011
11	2.10	-32.8034	-26.6365

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.63	-27.58	2401.92	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.66	-51.70	1526.73	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5982.27	-80.88	1112.78	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5904.28	-122.71	868.54	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5795.92	-180.84	705.11	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5501.61	-248.20	570.59	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4969.53	-311.51	449.17	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4384.78	-368.32	351.18	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3799.65	-414.57	273.20	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3259.75	-450.00	212.64	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2718.06	-464.33	162.25	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2147.00	-445.47	118.14	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1671.87	-414.64	85.32	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1298.75	-379.77	61.79	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1019.32	-347.29	45.42	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	822.00	-322.95	34.45	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	663.84	-298.04	26.26	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.24	-280.04	20.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	465.42	-266.60	16.55	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	400.01	-256.24	13.54	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1419.74	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	355.96	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	158.66	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	89.51	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	57.45	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.01	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	29.48	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.64	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.94	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.57	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	427.52	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	109.44	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	49.83	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	28.74	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	18.87	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.45	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.15	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.99	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.49	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.42	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.4397	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3460	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	50.5410	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180.0225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	63.2702	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7033	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180.0225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	50.5410	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	186.9826	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.68	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	24.6029	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.16			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.2999	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3460	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	48.4013	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.0489	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	70.7295	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	316.7148	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.0489	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	48.4013	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	175.8415	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	24.4930	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.48			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 2.22

Raggio del cerchio R[m]= 6.11

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.45

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.29

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 2.63

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.5824	61.80	5.8012	0.0081	35.00	0	0	---	---
2	11.3526	55.32	9.3353	0.0067	35.00	0	0	---	---
3	15.1108	49.31	11.4572	0.0059	35.00	0	0	---	---
4	18.1768	43.97	12.6198	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	20.7373	39.08	13.0733	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	22.8986	34.51	12.9745	0.0046	35.00	0	0	---	---
7	24.7278	30.19	12.4336	0.0044	35.00	0	0	---	---
8	26.2703	26.04	11.5338	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	25.2182	22.04	9.4639	0.0041	26.98	8	0	---	---
10	25.6674	18.15	7.9960	0.0040	25.00	10	0	---	---
11	26.4319	14.35	6.5492	0.0039	25.00	10	0	---	---
12	27.0117	10.60	4.9710	0.0039	25.00	10	0	---	---
13	27.4152	6.91	3.2977	0.0038	25.00	10	0	---	---
14	31.7377	3.24	1.7947	0.0038	25.00	10	0	---	---
15	27.8754	-0.41	-0.2005	0.0038	25.00	10	0	---	---
16	12.5066	-4.07	-0.8871	0.0038	25.00	10	0	---	---
17	11.5198	-7.74	-1.5514	0.0039	25.00	10	0	---	---
18	10.6108	-11.44	-2.1054	0.0039	25.00	10	0	---	---
19	9.9994	-15.20	-2.6215	0.0040	25.00	10	0	---	---
20	9.2047	-19.02	-2.9999	0.0040	25.00	10	0	---	---
21	8.2026	-22.93	-3.1963	0.0041	29.32	6	0	---	---
22	6.8805	-26.96	-3.1199	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	5.2765	-31.15	-2.7291	0.0045	35.00	0	0	---	---
24	3.3769	-35.52	-1.9620	0.0047	35.00	0	0	---	---
25	1.1323	-40.15	-0.7302	0.0050	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 415.9242$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 101.1978$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 233.8202$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.67$

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Cm, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 2.22

Raggio del cerchio R[m]= 6.11

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.45

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.29

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 2.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.5824	61.80	5.8012	0.0081	35.00	0	0	---	---
2	11.3526	55.32	9.3353	0.0067	35.00	0	0	---	---
3	15.1108	49.31	11.4572	0.0059	35.00	0	0	---	---
4	18.1768	43.97	12.6198	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	20.7373	39.08	13.0733	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	22.8986	34.51	12.9745	0.0046	35.00	0	0	---	---
7	24.7278	30.19	12.4336	0.0044	35.00	0	0	---	---
8	26.2703	26.04	11.5338	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	25.2182	22.04	9.4639	0.0041	26.98	8	0	---	---
10	25.6674	18.15	7.9960	0.0040	25.00	10	0	---	---
11	26.4319	14.35	6.5492	0.0039	25.00	10	0	---	---
12	27.0117	10.60	4.9710	0.0039	25.00	10	0	---	---
13	27.4152	6.91	3.2977	0.0038	25.00	10	0	---	---
14	31.7377	3.24	1.7947	0.0038	25.00	10	0	---	---
15	27.8754	-0.41	-0.2005	0.0038	25.00	10	0	---	---
16	12.5066	-4.07	-0.8871	0.0038	25.00	10	0	---	---
17	11.5198	-7.74	-1.5514	0.0039	25.00	10	0	---	---
18	10.6108	-11.44	-2.1054	0.0039	25.00	10	0	---	---
19	9.9994	-15.20	-2.6215	0.0040	25.00	10	0	---	---
20	9.2047	-19.02	-2.9999	0.0040	25.00	10	0	---	---
21	8.2026	-22.93	-3.1963	0.0041	29.32	6	0	---	---
22	6.8805	-26.96	-3.1199	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	5.2765	-31.15	-2.7291	0.0045	35.00	0	0	---	---
24	3.3769	-35.52	-1.9620	0.0047	35.00	0	0	---	---
25	1.1323	-40.15	-0.7302	0.0050	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 415.9242$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 101.1978$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 233.8202$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.67$ 

## COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]



Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.5241	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.5241	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	176.3922	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.6367	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1267.0546	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	48.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	60.77	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.68$	$i_\gamma = 0.58$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 15.35$	$N'_q = 8.07$	$N'_\gamma = 3.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.26

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.0885	2.5331
3	0.14	0.3551	5.0854
4	0.21	0.8009	7.6567
5	0.28	1.4275	10.2471
6	0.35	2.2360	12.8566
7	0.42	3.2278	15.4852
8	0.49	4.4044	18.1328
9	0.56	5.7669	20.7996
10	0.63	7.3167	23.4854
11	0.70	9.0553	26.1904

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0464	-0.4710
3	0.42	-0.2098	-1.1137
4	0.63	-0.5262	-1.9282
5	0.84	-1.0317	-2.9145
6	1.05	-1.7623	-4.0726

7	1.26	-2.7542	-5.4025
8	1.47	-4.0434	-6.9041
9	1.68	-5.6660	-8.5775
10	1.89	-7.6580	-10.4228
11	2.10	-10.0556	-12.4635

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	3	6	201	-36
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	14	13	806	-143
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	31	19	1818	-322
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	56	26	3240	-575
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	87	32	5075	-900
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	126	39	7326	-1299
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	172	45	9996	-1773
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	225	52	13089	-2322
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	285	59	16606	-2946
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	353	66	20552	-3646

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	2	-1	-19	105
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	8	-3	-84	476
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	21	-5	-212	1194
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	40	-7	-415	2342
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	69	-10	-709	4000
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	107	-14	-1109	6251
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	158	-17	-1628	9177
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	221	-21	-2281	12860
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	299	-26	-3083	17381
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	392	-31	-4048	22822

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
S <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	0.80	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.43	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.24	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	3.23	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	4.40	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	5.77	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	7.32	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	9.06	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-10.06	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-7.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-5.67	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-4.04	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-2.75	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-1.76	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-1.03	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-0.53	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.21	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1777	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1777	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.8787	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10.8612	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	980.8705	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60.91	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	48.18	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 20.72N<sub>q</sub> = 10.66N<sub>γ</sub> = 6.76

<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.51$	$i_q = 0.55$	$i_\gamma = 0.43$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 11.90$	$N'_q = 6.51$	$N'_\gamma = 2.88$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.62

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1190	3.3956
3	0.14	0.4749	6.7717
4	0.21	1.0665	10.1283
5	0.28	1.8924	13.4655
6	0.35	2.9513	16.7831
7	0.42	4.2416	20.0813
8	0.49	5.7622	23.3600
9	0.56	7.5116	26.6191
10	0.63	9.4884	29.8588
11	0.70	11.6913	33.0790

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3120	-2.9426
3	0.42	-1.2236	-5.7098
4	0.63	-2.6979	-8.3016
5	0.84	-4.6980	-10.7180
6	1.05	-7.1872	-12.9590

7	1.26	-10.1285	-15.0246
8	1.47	-13.4852	-16.9147
9	1.68	-17.2204	-18.6295
10	1.89	-21.2973	-20.1688
11	2.10	-25.6791	-21.5565

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	8	270	-48
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	19	17	1078	-191
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	42	25	2421	-429
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	74	34	4295	-762
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	115	42	6698	-1188
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	165	50	9627	-1708
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	225	58	13078	-2320
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	293	67	17048	-3024
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	370	75	21535	-3820
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	456	83	26535	-4707

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	12	-7	-126	708
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	48	-14	-493	2777
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	105	-21	-1086	6123
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	183	-27	-1891	10663
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	280	-32	-2893	16312
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	395	-38	-4078	22988
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	526	-42	-5429	30606
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	671	-47	-6933	39084
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	830	-50	-8574	48337
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	1001	-54	-10338	58282

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
S <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>rs</sub>	A <sub>n</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>n</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.12	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.47	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.07	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.89	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.95	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.24	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	5.76	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	7.51	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	9.49	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	11.69	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-25.68	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-21.30	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-17.22	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-13.49	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-10.13	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-7.19	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-4.70	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-2.70	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-1.22	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.31	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42.5911	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42.5911	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	179.6572	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16.2356	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	899.6521	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	64.06	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	45.03	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 20.72N<sub>q</sub> = 10.66N<sub>γ</sub> = 6.76

<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.47$	$i_q = 0.52$	$i_\gamma = 0.39$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 11.13$	$N'_q = 6.16$	$N'_\gamma = 2.65$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.91
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.15

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1266	3.6112
3	0.14	0.5049	7.1933
4	0.21	1.1329	10.7463
5	0.28	2.0087	14.2701
6	0.35	3.1301	17.7648
7	0.42	4.4951	21.2303
8	0.49	6.1016	24.6667
9	0.56	7.9477	28.0740
10	0.63	10.0313	31.4522
11	0.70	12.3504	34.8012

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3784	-3.5605
3	0.42	-1.4771	-6.8588
4	0.63	-3.2408	-9.8950
5	0.84	-5.6146	-12.6689
6	1.05	-8.5434	-15.1806

7	1.26	-11.9721	-17.4301
8	1.47	-15.8456	-19.4174
9	1.68	-20.1090	-21.1425
10	1.89	-24.7071	-22.6054
11	2.10	-29.5850	-23.8298

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	9	287	-51
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	20	18	1146	-203
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	44	27	2571	-456
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	78	36	4559	-809
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	122	44	7104	-1260
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	175	53	10202	-1810
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	238	62	13848	-2456
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	310	70	18038	-3200
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	391	79	22767	-4038
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	481	87	28031	-4972

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	15	-9	-152	859
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	58	-17	-595	3352
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	126	-25	-1305	7355
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	219	-32	-2260	12743
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	333	-38	-3439	19390
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	467	-44	-4820	27172
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	618	-49	-6379	35964
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	784	-53	-8096	45640
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	963	-57	-9947	56076
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	1153	-60	-11911	67147

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
S <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

*Verifica fessurazione fondazione*

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.50	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.13	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	2.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	3.13	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.50	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	6.10	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	7.95	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	10.03	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	12.35	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-29.58	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-24.71	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-20.11	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-15.85	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-11.97	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-8.54	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-5.61	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-3.24	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-1.48	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.38	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---



Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	<i>R1</i>	<i>Coefficienti parziali</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	2.90 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]



## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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 0.60 [m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -7.55 [m]

## Descrizione terreni

### *Simbologia adottata*

Nr. Indice del terreno  
 Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno da rilevato	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	0.00	0.00	60.0	30.0

## Stratigrafia

### *Simbologia adottata*

N Indice dello strato  
 H Spessore dello strato espresso in [m]  
 a Inclinazione espressa in [°]  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	3.40	0.00	6.05	0.00	Terreno da rilevato
2	10.00	0.00	1.59	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.20$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Sovraccarico traffico )

D	Profilo	$X_i=2.10$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

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

 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico 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	1.50
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  
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature  
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$$w_1 = 0.30$$

$$w_2 = 0.30$$

$$w_3 = 0.20$$

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$

Quasi permanente  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza            metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	6.17	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.41	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.76	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	5.34	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.67
7	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.35	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.06	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.65	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.84	--
11	EQU - [2]	--	--	4.14	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.53
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.70	--	6.01	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.78	--	6.27	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	4.28
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	4.38
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.13	--	5.47	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.20	--	5.72	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.16	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.48	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.64
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.72
25	SLEQ - [1]	--	3.76	--	6.11	--
26	SLEF - [1]	--	2.45	--	5.86	--
27	SLER - [1]	--	2.25	--	5.65	--



## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	67.6670 [kN]
Baricentro del muro	X=0.21 Y=-2.44

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.10 Y = -3.40
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.10 Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.15 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1079.8845	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	54.09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	55.24	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.17

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1025	2.9292
3	0.14	0.4101	5.8601
4	0.21	0.9230	8.7927
5	0.28	1.6411	11.7272
6	0.35	2.5648	14.6633
7	0.42	3.6941	17.6013
8	0.49	5.0290	20.5409
9	0.56	6.5698	23.4824
10	0.63	8.3166	26.4256
11	0.70	10.2694	29.3705

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5517	-5.2567
3	0.42	-2.2089	-10.5292
4	0.63	-4.9751	-15.8175
5	0.84	-8.8534	-21.1216
6	1.05	-13.8473	-26.4415

7	1.26	-19.9599	-31.7772
8	1.47	-27.1948	-37.1286
9	1.68	-35.5551	-42.4958
10	1.89	-45.0441	-47.8789
11	2.10	-55.6654	-53.3097

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1732.89	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.14	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	192.47	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	108.24	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	69.26	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	48.09	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	35.32	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.04	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.36	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.30	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	322.00	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	80.42	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.06	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.83	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.90	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.53	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.00	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.94	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.19	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	235.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	235.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	238.1294	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-14.3596	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1038.5296	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	82.05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.41

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1195	3.4197
3	0.14	0.4794	6.8653
4	0.21	1.0813	10.3365
5	0.28	1.9271	13.8336
6	0.35	3.0186	17.3564
7	0.42	4.3576	20.9050
8	0.49	5.9459	24.4793
9	0.56	7.7853	28.0794
10	0.63	9.8776	31.7053
11	0.70	12.2246	35.3570

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0627	-0.6358
3	0.42	-0.2833	-1.5035
4	0.63	-0.7104	-2.6031
5	0.84	-1.3928	-3.9346
6	1.05	-2.3792	-5.4980

7	1.26	-3.7182	-7.2933
8	1.47	-5.4586	-9.3205
9	1.68	-7.6491	-11.5797
10	1.89	-10.3383	-14.0707
11	2.10	-13.5751	-16.8257

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1486.01	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.57	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.29	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.18	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	58.85	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.77	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	29.88	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.82	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.98	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.53	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2833.18	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	627.11	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	250.06	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	127.54	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	74.66	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	32.54	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.22	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	17.18	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.09	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	211.9398	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	211.9398	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	214.7226	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3273	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1008.8544	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53.73	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	78.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.76

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1021	2.9225
3	0.14	0.4100	5.8832
4	0.21	0.9266	8.8822
5	0.28	1.6544	11.9195
6	0.35	2.5962	14.9950
7	0.42	3.7546	18.1089
8	0.49	5.1324	21.2610
9	0.56	6.7321	24.4513
10	0.63	8.5564	27.6800
11	0.70	10.6082	30.9469

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0452	-0.4879
3	0.42	-0.2290	-1.3203
4	0.63	-0.6238	-2.4971
5	0.84	-1.3019	-4.0183
6	1.05	-2.3356	-5.8839

7	1.26	-3.7973	-8.0940
8	1.47	-5.7592	-10.6486
9	1.68	-8.2938	-13.5475
10	1.89	-11.4733	-16.7909
11	2.10	-15.3702	-20.4108

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1740.48	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.22	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	191.71	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	107.37	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	68.42	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.31	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.61	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.39	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.76	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.75	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3929.71	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	775.59	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	284.76	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	136.44	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	76.06	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	46.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.84	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.42	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.48	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.56	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	198.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	198.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	201.5746	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.9903	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1061.5311	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.34

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1200	3.4264
3	0.14	0.4794	6.8421
4	0.21	1.0776	10.2471
5	0.28	1.9138	13.6412
6	0.35	2.9872	17.0247
7	0.42	4.2970	20.3974
8	0.49	5.8425	23.7593
9	0.56	7.6230	27.1105
10	0.63	9.6378	30.4509
11	0.70	11.8859	33.7806

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5692	-5.4046
3	0.42	-2.2632	-10.7125
4	0.63	-5.0616	-15.9236
5	0.84	-8.9443	-21.0379
6	1.05	-13.8908	-26.0556

7	1.26	-19.8809	-30.9765
8	1.47	-26.8941	-35.8006
9	1.68	-34.9103	-40.5280
10	1.89	-43.9091	-45.1587
11	2.10	-53.8703	-49.7246

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1480.47	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.51	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.84	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.82	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	59.47	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	41.34	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	30.40	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.30	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	18.43	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.95	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	312.10	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	78.49	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.10	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.86	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.79	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.94	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.61	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.09	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.05	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.30	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	36.2082	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317.0644	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.76
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 5.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.78

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.10

Larghezza della striscia dx[m]= 0.35

Coefficiente di sicurezza C= 3.67

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.5806	65.12	2.3410	0.0083	29.26	0	0	---	---
2	7.0589	57.76	5.9704	0.0065	29.26	0	0	---	---
3	10.4466	51.23	8.1444	0.0056	29.26	0	0	---	---
4	13.1563	45.54	9.3894	0.0050	29.26	0	0	---	---
5	15.3939	40.38	9.9729	0.0046	29.26	0	0	---	---
6	17.2687	35.60	10.0517	0.0043	29.26	0	0	---	---
7	18.8472	31.09	9.7314	0.0041	29.26	0	0	---	---
8	20.1731	26.78	9.0902	0.0039	29.26	0	0	---	---
9	21.8081	22.64	8.3939	0.0038	13.69	23	0	---	---
10	23.0746	18.61	7.3654	0.0037	0.00	43	0	---	---
11	23.7266	14.69	6.0148	0.0036	0.00	43	0	---	---
12	24.2197	10.83	4.5489	0.0035	0.00	43	0	---	---
13	24.5614	7.02	2.9997	0.0035	0.00	43	0	---	---
14	24.7566	3.24	1.3974	0.0035	0.00	43	0	---	---
15	31.0843	-0.53	-0.2872	0.0035	0.00	43	0	---	---
16	21.3635	-4.30	-1.6006	0.0035	0.00	43	0	---	---
17	10.7063	-8.08	-1.5054	0.0035	0.00	43	0	---	---
18	9.7443	-11.91	-2.0102	0.0036	0.00	43	0	---	---
19	8.7318	-15.78	-2.3749	0.0036	0.00	43	0	---	---
20	8.0449	-19.74	-2.7166	0.0037	0.00	43	0	---	---
21	7.1578	-23.79	-2.8873	0.0038	21.76	11	0	---	---
22	5.9979	-27.98	-2.8136	0.0039	29.26	0	0	---	---
23	4.6045	-32.33	-2.4626	0.0041	29.26	0	0	---	---
24	2.9478	-36.91	-1.7704	0.0044	29.26	0	0	---	---
25	0.9790	-41.79	-0.6523	0.0047	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 358.4344$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 74.3304$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 75.0844$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.21$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.05 [m] Y = -1.57 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 60.0580 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 211.9398 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 211.9398 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 60.0580 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.09 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Risultante in fondazione 220.2849 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.82 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 18.9812 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 920.9482 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 77.35 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 55.11 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.21$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti  $N'$  tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
--	---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.60  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.35

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1591	4.5396
3	0.14	0.6347	9.0451
4	0.21	1.4246	13.5166
5	0.28	2.5263	17.9540
6	0.35	3.9374	22.3573
7	0.42	5.6555	26.7266
8	0.49	7.6783	31.0618
9	0.56	10.0034	35.3630
10	0.63	12.6283	39.6301
11	0.70	15.5508	43.8631

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5432	-5.1223
3	0.42	-2.1299	-9.9380
4	0.63	-4.6957	-14.4472
5	0.84	-8.1763	-18.6498
6	1.05	-12.5072	-22.5459

7	1.26	-17.6241	-26.1355
8	1.47	-23.4626	-29.4185
9	1.68	-29.9584	-32.3949
10	1.89	-37.0470	-35.0648
11	2.10	-44.6642	-37.4603

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1116.63	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.86	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	124.69	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	70.32	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.12	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	31.41	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.14	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.76	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.07	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.42	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	327.02	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	83.40	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	37.83	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.73	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	14.20	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.08	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.57	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.93	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.79	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.98	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	198.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	198.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	207.4897	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	46.2988	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	806.7013	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89.19	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	34.94	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.24$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.06



## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1770	5.0435
3	0.14	0.7042	10.0040
4	0.21	1.5756	14.8814
5	0.28	2.7856	19.6757
6	0.35	4.3283	24.3869
7	0.42	6.1978	29.0151
8	0.49	8.3885	33.5602
9	0.56	10.8943	38.0221
10	0.63	13.7096	42.4010
11	0.70	16.8285	46.6969

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.0672	-10.0389
3	0.42	-4.1640	-19.3302
4	0.63	-9.1335	-27.8737
5	0.84	-15.8186	-35.6695
6	1.05	-24.0623	-42.7175

7	1.26	-33.7076	-49.0179
8	1.47	-44.5975	-54.5705
9	1.68	-56.5749	-59.3754
10	1.89	-69.4828	-63.4326
11	2.10	-83.1644	-66.7741

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1003.56	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.27	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.74	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	63.77	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	41.04	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.66	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.18	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.31	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.96	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.56	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	166.46	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	42.66	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.45	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.23	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.38	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.27	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.98	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.14	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.56	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.14	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	184.9471	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.3311	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	813.3801	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	77.71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	31.62	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.24$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.65

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1595	4.5463
3	0.14	0.6348	9.0220
4	0.21	1.4210	13.4271
5	0.28	2.5130	17.7616
6	0.35	3.9059	22.0256
7	0.42	5.5949	26.2190
8	0.49	7.5750	30.3418
9	0.56	9.8411	34.3940
10	0.63	12.3885	38.3757
11	0.70	15.2121	42.2868

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-1.0497	-9.8911
3	0.42	-4.1098	-19.1470
4	0.63	-9.0469	-27.7677
5	0.84	-15.7277	-35.7532
6	1.05	-24.0188	-43.1035

7	1.26	-33.7867	-49.8186
8	1.47	-44.8981	-55.8985
9	1.68	-57.2196	-61.3432
10	1.89	-70.6178	-66.1528
11	2.10	-84.9595	-70.3592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1113.50	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.82	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	125.01	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	70.69	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.48	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	31.75	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.45	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	18.05	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.34	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.68	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	169.23	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	43.22	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.64	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.29	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.40	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.26	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.96	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.10	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.52	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.09	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	235.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	235.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	243.1569	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25.9490	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	904.7624	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.84	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.43	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.21$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.84



## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1766	5.0369
3	0.14	0.7041	10.0272
4	0.21	1.5793	14.9709
5	0.28	2.7989	19.8681
6	0.35	4.3597	24.7187
7	0.42	6.2584	29.5227
8	0.49	8.4918	34.2802
9	0.56	11.0566	38.9911
10	0.63	13.9495	43.6554
11	0.70	17.1673	48.2732

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5607	-5.2701
3	0.42	-2.1841	-10.1212
4	0.63	-4.7823	-14.5532
5	0.84	-8.2671	-18.5661
6	1.05	-12.5507	-22.1600

7	1.26	-17.5450	-25.3347
8	1.47	-23.1620	-28.0904
9	1.68	-29.3136	-30.4271
10	1.89	-35.9120	-32.3446
11	2.10	-42.8692	-33.8752

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1006.10	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.30	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.48	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	63.47	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.75	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.38	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.92	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.07	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.73	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.35	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	316.82	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	81.33	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	37.15	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.49	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	14.15	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.12	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.67	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.06	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.95	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.14	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	76.5168	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317.0644	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	184.9471	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39.3311	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.14
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.90

Raggio del cerchio R[m]= 5.70

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.87

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.29

Larghezza della striscia dx[m]= 0.37

Coefficiente di sicurezza C= 2.53

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	12.0349	63.12	10.7349	0.0079	29.26	0	0	---	---
2	16.4675	56.42	13.7192	0.0065	29.26	0	0	---	---
3	19.9162	50.21	15.3041	0.0056	29.26	0	0	---	---
4	22.7086	44.74	15.9853	0.0051	29.26	0	0	---	---
5	25.0310	39.76	16.0079	0.0047	29.26	0	0	---	---
6	26.9866	35.11	15.5217	0.0044	29.26	0	0	---	---
7	28.6393	30.72	14.6298	0.0042	29.26	0	0	---	---
8	30.0321	26.52	13.4098	0.0040	29.26	0	0	---	---
9	28.7322	22.47	10.9818	0.0039	21.39	12	0	---	---
10	23.5745	18.54	7.4948	0.0038	0.00	43	0	---	---
11	24.2672	14.69	6.1549	0.0037	0.00	43	0	---	---
12	24.7942	10.91	4.6947	0.0037	0.00	43	0	---	---
13	25.1633	7.18	3.1470	0.0036	0.00	43	0	---	---
14	25.3796	3.48	1.5427	0.0036	0.00	43	0	---	---
15	31.2789	-0.20	-0.1093	0.0036	0.00	43	0	---	---
16	23.0337	-3.89	-1.5611	0.0036	0.00	43	0	---	---
17	10.9186	-7.59	-1.4418	0.0036	0.00	43	0	---	---
18	9.9284	-11.32	-1.9493	0.0037	0.00	43	0	---	---
19	8.9044	-15.11	-2.3207	0.0037	0.00	43	0	---	---
20	8.2051	-18.96	-2.6659	0.0038	0.00	43	0	---	---
21	7.2924	-22.90	-2.8382	0.0039	24.40	7	0	---	---
22	6.1075	-26.97	-2.7698	0.0040	29.26	0	0	---	---
23	4.6881	-31.19	-2.4276	0.0042	29.26	0	0	---	---
24	3.0047	-35.60	-1.7492	0.0044	29.26	0	0	---	---
25	1.0129	-40.28	-0.6549	0.0047	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 448.1018$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 128.8410$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 124.7089$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.12$ COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.6804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.2306	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.5670	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.1936	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.1936	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.5670	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	181.7084	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.4289	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1070.2920	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	57.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.01

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1142
3	0.29	3.9540	0.0340	0.2016
4	0.43	5.3760	0.0732	0.3563
5	0.58	6.7979	0.1430	0.6273
6	0.72	8.2199	0.2610	1.0191
7	0.87	9.6419	0.4444	1.5307
8	1.01	11.0639	0.7107	2.1619
9	1.16	12.4859	1.0771	2.9128
10	1.30	13.9079	1.5612	3.7833
11	1.45	15.3299	2.1801	4.7734
12	1.59	16.7519	2.9512	5.8831
13	1.74	18.1738	3.8920	7.1125
14	1.88	19.5958	5.0196	8.4614
15	2.03	21.0178	6.3515	9.9300
16	2.17	22.4398	7.9051	11.5182
17	2.32	23.8618	9.6976	13.2260
18	2.46	25.2838	11.7464	15.0534
19	2.61	26.7058	14.0689	17.0005
20	2.75	28.1278	16.6823	19.0671
21	2.90	29.5497	19.6034	21.2343

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1098	3.1373
3	0.14	0.4391	6.2703
4	0.21	0.9876	9.3989
5	0.28	1.7549	12.5232
6	0.35	2.7407	15.6431
7	0.42	3.9448	18.7586
8	0.49	5.3668	21.8698
9	0.56	7.0065	24.9766
10	0.63	8.8634	28.0791
11	0.70	10.9374	31.1772

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.1827	-1.7331
3	0.42	-0.7252	-3.4270
4	0.63	-1.6192	-5.0816
5	0.84	-2.8567	-6.6970
6	1.05	-4.4292	-8.2732

7	1.26	-6.3287	-9.8101
8	1.47	-8.5467	-11.3079
9	1.68	-11.0752	-12.7664
10	1.89	-13.9059	-14.1857
11	2.10	-17.0305	-15.5895

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.57	-27.61	2401.90	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.34	-51.88	1526.65	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5981.21	-81.45	1112.58	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5901.54	-124.19	868.13	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5790.34	-183.83	704.43	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5471.10	-252.16	567.43	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4926.17	-316.42	445.25	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4326.58	-373.25	346.52	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3735.31	-419.29	268.58	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3186.49	-453.15	207.86	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2625.50	-462.54	156.73	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2062.42	-441.67	113.48	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1592.63	-407.96	81.27	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1237.13	-373.86	58.86	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	967.79	-340.93	43.13	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	777.79	-316.10	32.60	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	629.98	-292.68	24.92	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.55	-275.81	19.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	443.71	-263.16	15.77	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	381.93	-253.37	12.92	176.94	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1617.37	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	404.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	179.87	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	101.23	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	64.81	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.03	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	33.10	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	25.35	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.04	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.24	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	972.50	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	244.97	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	109.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	62.18	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	40.11	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	28.07	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.78	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	16.04	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.77	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.43	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.6070	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.2306	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4936	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.8779	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.8779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4936	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	174.3246	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.9138	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1071.2069	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	55.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	51.69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.27

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1140
3	0.29	3.9540	0.0339	0.2003
4	0.43	5.3760	0.0727	0.3514
5	0.58	6.7979	0.1413	0.6143
6	0.72	8.2199	0.2565	0.9936
7	0.87	9.6419	0.4350	1.4879
8	1.01	11.0639	0.6935	2.0974
9	1.16	12.4859	1.0488	2.8220
10	1.30	13.9079	1.5175	3.6616
11	1.45	15.3299	2.1162	4.6163
12	1.59	16.7519	2.8618	5.6861
13	1.74	18.1738	3.7708	6.8709
14	1.88	19.5958	4.8599	8.1708
15	2.03	21.0178	6.1459	9.5858
16	2.17	22.4398	7.6453	11.1158
17	2.32	23.8618	9.3750	12.7609
18	2.46	25.2838	11.3516	14.5211
19	2.61	26.7058	13.5917	16.3963
20	2.75	28.1278	16.1121	18.3866
21	2.90	29.5497	18.9287	20.4735

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1049	2.9968
3	0.14	0.4194	5.9883
4	0.21	0.9432	8.9746
5	0.28	1.6757	11.9557
6	0.35	2.6168	14.9315
7	0.42	3.7660	17.9021
8	0.49	5.1230	20.8675
9	0.56	6.6874	23.8276
10	0.63	8.4587	26.7826
11	0.70	10.4368	29.7323

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2391	-2.2689
3	0.42	-0.9497	-4.4908
4	0.63	-2.1219	-6.6656
5	0.84	-3.7459	-8.7934
6	1.05	-5.8118	-10.8741

7	1.26	-8.3098	-12.9077
8	1.47	-11.2298	-14.8943
9	1.68	-14.5621	-16.8339
10	1.89	-18.2967	-18.7263
11	2.10	-22.4239	-20.5955

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.63	-27.58	2401.92	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.66	-51.70	1526.73	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5982.27	-80.88	1112.78	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5904.28	-122.71	868.54	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5795.92	-180.84	705.11	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5501.61	-248.20	570.59	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4969.53	-311.51	449.17	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4384.78	-368.32	351.18	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3799.65	-414.57	273.20	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3259.75	-450.00	212.64	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2718.06	-464.33	162.25	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2147.00	-445.47	118.14	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1671.87	-414.64	85.32	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1298.75	-379.77	61.79	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1019.32	-347.29	45.42	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	822.00	-322.95	34.45	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	663.84	-298.04	26.26	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.24	-280.04	20.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	465.42	-266.60	16.55	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	400.01	-256.24	13.54	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1693.14	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	423.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	188.35	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	106.01	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	67.88	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.17	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.67	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.56	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.00	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.02	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	743.07	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	187.06	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	83.72	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.42	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.56	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.38	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.82	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.20	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.71	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.92	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.0767	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3460	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	40.6446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180.0225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	47.6880	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7033	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180.0225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	40.6446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	184.5537	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.72	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.0207	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.85			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4731	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3460	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.0410	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.0489	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	55.9914	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	316.7148	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.0489	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.0410	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	173.4985	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.00	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.7549	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.66			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 4.28

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.4257	58.14	2.0602	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	6.8224	52.59	5.4190	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	10.4209	47.19	7.6447	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	13.4201	42.30	9.0318	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	15.9599	37.77	9.7748	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	18.1258	33.50	10.0044	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	19.9745	29.44	9.8164	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	21.5452	25.53	9.2851	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	22.8665	21.75	8.4717	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	24.6494	18.06	7.6417	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	25.8495	14.45	6.4507	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	26.4670	10.90	5.0045	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	26.9086	7.39	3.4611	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	27.1799	3.91	1.8527	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	31.0353	0.44	0.2391	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 384.6948$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 76.8435$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 114.6932$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 4.38

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.4257	58.14	2.0602	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	6.8224	52.59	5.4190	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	10.4209	47.19	7.6447	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	13.4201	42.30	9.0318	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	15.9599	37.77	9.7748	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	18.1258	33.50	10.0044	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	19.9745	29.44	9.8164	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	21.5452	25.53	9.2851	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	22.8665	21.75	8.4717	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	24.6494	18.06	7.6417	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	25.8495	14.45	6.4507	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	26.4670	10.90	5.0045	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	26.9086	7.39	3.4611	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	27.1799	3.91	1.8527	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	31.0353	0.44	0.2391	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 384.6948$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 76.8435$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 114.6932$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$ COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.5765	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		



Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.2306	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44.9966	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.1936	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.1936	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44.9966	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	183.7869	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	17.2761	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	975.3448	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.81	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	45.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.47

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1142
3	0.29	3.9540	0.0340	0.2016
4	0.43	5.3760	0.0732	0.3563
5	0.58	6.7979	0.1430	0.6273
6	0.72	8.2199	0.2610	1.0191
7	0.87	9.6419	0.4444	1.5307
8	1.01	11.0639	0.7107	2.1619
9	1.16	12.4859	1.0771	2.9128
10	1.30	13.9079	1.5612	3.7833
11	1.45	15.3299	2.1801	4.7734
12	1.59	16.7519	2.9512	5.8831
13	1.74	18.1738	3.8920	7.1125
14	1.88	19.5958	5.0196	8.4614
15	2.03	21.0178	6.3515	9.9300
16	2.17	22.4398	7.9051	11.5182
17	2.32	23.8618	9.6976	13.2260
18	2.46	25.2838	11.7464	15.0534
19	2.61	26.7058	14.0689	17.0005
20	2.75	28.1278	16.6823	19.0671
21	2.90	29.5497	19.6034	21.2343

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1308	3.7330
3	0.14	0.5219	7.4350
4	0.21	1.1710	11.1059
5	0.28	2.0760	14.7459
6	0.35	3.2347	18.3549
7	0.42	4.6450	21.9329
8	0.49	6.3046	25.4798
9	0.56	8.2114	28.9958
10	0.63	10.3633	32.4808
11	0.70	12.7580	35.9347

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3661	-3.4401
3	0.42	-1.4253	-6.6012
4	0.63	-3.1191	-9.4833
5	0.84	-5.3888	-12.0864
6	1.05	-8.1758	-14.4104

7	1.26	-11.4216	-16.4555
8	1.47	-15.0676	-18.2215
9	1.68	-19.0551	-19.7086
10	1.89	-23.3256	-20.9166
11	2.10	-27.8207	-21.8694

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.57	-27.61	2401.90	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.34	-51.88	1526.65	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5981.21	-81.45	1112.58	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5901.54	-124.19	868.13	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5790.34	-183.83	704.43	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5471.10	-252.16	567.43	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4926.17	-316.42	445.25	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4326.58	-373.25	346.52	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3735.31	-419.29	268.58	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3186.49	-453.15	207.86	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2625.50	-462.54	156.73	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2062.42	-441.67	113.48	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1592.63	-407.96	81.27	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1237.13	-373.86	58.86	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	967.79	-340.93	43.13	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	777.79	-316.10	32.60	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	629.98	-292.68	24.92	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.55	-275.81	19.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	443.71	-263.16	15.77	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	381.93	-253.37	12.92	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1357.73	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	340.37	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	151.70	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	85.57	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	54.92	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	38.24	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.18	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.63	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.14	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.92	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	485.23	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	124.63	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	56.95	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	32.96	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.73	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.55	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.79	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.32	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.62	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.39	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.1442	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.2306	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	43.5643	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.8779	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.8779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	43.5643	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	176.3437	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	17.1959	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	977.7210	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.48	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	43.32	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.72

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1140
3	0.29	3.9540	0.0339	0.2003
4	0.43	5.3760	0.0727	0.3514
5	0.58	6.7979	0.1413	0.6143
6	0.72	8.2199	0.2565	0.9936
7	0.87	9.6419	0.4350	1.4879
8	1.01	11.0639	0.6935	2.0974
9	1.16	12.4859	1.0488	2.8220
10	1.30	13.9079	1.5175	3.6616
11	1.45	15.3299	2.1162	4.6163
12	1.59	16.7519	2.8618	5.6861
13	1.74	18.1738	3.7708	6.8709
14	1.88	19.5958	4.8599	8.1708
15	2.03	21.0178	6.1459	9.5858
16	2.17	22.4398	7.6453	11.1158
17	2.32	23.8618	9.3750	12.7609
18	2.46	25.2838	11.3516	14.5211
19	2.61	26.7058	13.5917	16.3963
20	2.75	28.1278	16.1121	18.3866
21	2.90	29.5497	18.9287	20.4735

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1251	3.5697
3	0.14	0.4990	7.1086
4	0.21	1.1196	10.6166
5	0.28	1.9846	14.0938
6	0.35	3.0920	17.5401
7	0.42	4.4395	20.9555
8	0.49	6.0251	24.3401
9	0.56	7.8464	27.6939
10	0.63	9.9015	31.0167
11	0.70	12.1881	34.3088

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.4155	-3.9110
3	0.42	-1.6232	-7.5442
4	0.63	-3.5647	-10.8998
5	0.84	-6.1816	-13.9776
6	1.05	-9.4158	-16.7778

7	1.26	-13.2089	-19.3002
8	1.47	-17.5025	-21.5449
9	1.68	-22.2383	-23.5119
10	1.89	-27.3580	-25.2011
11	2.10	-32.8034	-26.6365

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.63	-27.58	2401.92	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.66	-51.70	1526.73	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5982.27	-80.88	1112.78	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5904.28	-122.71	868.54	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5795.92	-180.84	705.11	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5501.61	-248.20	570.59	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4969.53	-311.51	449.17	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4384.78	-368.32	351.18	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3799.65	-414.57	273.20	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3259.75	-450.00	212.64	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2718.06	-464.33	162.25	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2147.00	-445.47	118.14	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1671.87	-414.64	85.32	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1298.75	-379.77	61.79	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1019.32	-347.29	45.42	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	822.00	-322.95	34.45	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	663.84	-298.04	26.26	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.24	-280.04	20.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	465.42	-266.60	16.55	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	400.01	-256.24	13.54	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1419.74	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	355.96	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	158.66	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	89.51	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	57.45	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.01	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	29.48	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.64	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.94	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.57	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	427.52	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	109.44	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	49.83	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	28.74	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	18.87	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.45	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.15	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.99	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.49	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.42	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.4397	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3460	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]



Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	50.5410	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180.0225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	63.2702	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7033	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180.0225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	50.5410	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	186.9826	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.68	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	24.6029	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.16			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.2999	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3460	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	48.4013	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.0489	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	70.7295	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	316.7148	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.0489	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	48.4013	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	175.8415	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	24.4930	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.48			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 3.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.4094	58.14	5.4437	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	10.8061	52.59	8.5831	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	14.4045	47.19	10.5672	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	17.4037	42.30	11.7128	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	19.9436	37.77	12.2146	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	22.1095	33.50	12.2032	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	23.9581	29.44	11.7741	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	25.5288	25.53	11.0019	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	26.8502	21.75	9.9476	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	26.0672	18.06	8.0812	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	25.8495	14.45	6.4507	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	26.4670	10.90	5.0045	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	26.9086	7.39	3.4611	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	27.1799	3.91	1.8527	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	31.0353	0.44	0.2391	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 421.9655$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 99.2230$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 140.1335$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 3.72

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.4094	58.14	5.4437	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	10.8061	52.59	8.5831	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	14.4045	47.19	10.5672	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	17.4037	42.30	11.7128	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	19.9436	37.77	12.2146	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	22.1095	33.50	12.2032	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	23.9581	29.44	11.7741	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	25.5288	25.53	11.0019	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	26.8502	21.75	9.9476	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	26.0672	18.06	8.0812	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	25.8495	14.45	6.4507	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	26.4670	10.90	5.0045	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	26.9086	7.39	3.4611	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	27.1799	3.91	1.8527	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	31.0353	0.44	0.2391	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 421.9655$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 99.2230$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 140.1335$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$ COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.5241	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.5241	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	176.3922	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.6367	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1066.4876	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	48.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	60.77	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.07$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.11

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.0885	2.5331
3	0.14	0.3551	5.0854
4	0.21	0.8009	7.6567
5	0.28	1.4275	10.2471
6	0.35	2.2360	12.8566
7	0.42	3.2278	15.4852
8	0.49	4.4044	18.1328
9	0.56	5.7669	20.7996
10	0.63	7.3167	23.4854
11	0.70	9.0553	26.1904

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0464	-0.4710
3	0.42	-0.2098	-1.1137
4	0.63	-0.5262	-1.9282
5	0.84	-1.0317	-2.9145
6	1.05	-1.7623	-4.0726

7	1.26	-2.7542	-5.4025
8	1.47	-4.0434	-6.9041
9	1.68	-5.6660	-8.5775
10	1.89	-7.6580	-10.4228
11	2.10	-10.0556	-12.4635

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]  
H altezza della sezione espressa in [m]  
A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]  
σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	3	6	201	-36
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	14	13	806	-143
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	31	19	1818	-322
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	56	26	3240	-575
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	87	32	5075	-900
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	126	39	7326	-1299
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	172	45	9996	-1773
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	225	52	13089	-2322
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	285	59	16606	-2946
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	353	66	20552	-3646

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	2	-1	-19	105
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	8	-3	-84	476
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	21	-5	-212	1194
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	40	-7	-415	2342
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	69	-10	-709	4000
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	107	-14	-1109	6251
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	158	-17	-1628	9177
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	221	-21	-2281	12860
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	299	-26	-3083	17381
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	392	-31	-4048	22822

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	0.80	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.43	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.24	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	3.23	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	4.40	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	5.77	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	7.32	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	9.06	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-10.06	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-7.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-5.67	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-4.04	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-2.75	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-1.76	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-1.03	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-0.53	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.21	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1777	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1777	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.8787	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10.8612	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1021.9168	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60.91	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	48.18	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 5.14N<sub>q</sub> = 1.00N<sub>γ</sub> = -0.00



<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.12$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.45
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.86

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1190	3.3956
3	0.14	0.4749	6.7717
4	0.21	1.0665	10.1283
5	0.28	1.8924	13.4655
6	0.35	2.9513	16.7831
7	0.42	4.2416	20.0813
8	0.49	5.7622	23.3600
9	0.56	7.5116	26.6191
10	0.63	9.4884	29.8588
11	0.70	11.6913	33.0790

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3120	-2.9426
3	0.42	-1.2236	-5.7098
4	0.63	-2.6979	-8.3016
5	0.84	-4.6980	-10.7180
6	1.05	-7.1872	-12.9590

7	1.26	-10.1285	-15.0246
8	1.47	-13.4852	-16.9147
9	1.68	-17.2204	-18.6295
10	1.89	-21.2973	-20.1688
11	2.10	-25.6791	-21.5565

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	8	270	-48
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	19	17	1078	-191
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	42	25	2421	-429
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	74	34	4295	-762
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	115	42	6698	-1188
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	165	50	9627	-1708
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	225	58	13078	-2320
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	293	67	17048	-3024
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	370	75	21535	-3820
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	456	83	26535	-4707

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	12	-7	-126	708
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	48	-14	-493	2777
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	105	-21	-1086	6123
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	183	-27	-1891	10663
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	280	-32	-2893	16312
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	395	-38	-4078	22988
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	526	-42	-5429	30606
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	671	-47	-6933	39084
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	830	-50	-8574	48337
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	1001	-54	-10338	58282

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.12	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.47	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.07	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.89	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.95	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.24	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	5.76	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	7.51	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	9.49	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	11.69	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-25.68	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-21.30	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-17.22	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-13.49	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-10.13	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-7.19	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-4.70	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-2.70	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-1.22	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.31	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42.5911	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42.5911	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	179.6572	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16.2356	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	986.9315	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	64.06	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	45.03	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 5.14N<sub>q</sub> = 1.00N<sub>γ</sub> = -0.00

<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.25
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.65

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1266	3.6112
3	0.14	0.5049	7.1933
4	0.21	1.1329	10.7463
5	0.28	2.0087	14.2701
6	0.35	3.1301	17.7648
7	0.42	4.4951	21.2303
8	0.49	6.1016	24.6667
9	0.56	7.9477	28.0740
10	0.63	10.0313	31.4522
11	0.70	12.3504	34.8012

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3784	-3.5605
3	0.42	-1.4771	-6.8588
4	0.63	-3.2408	-9.8950
5	0.84	-5.6146	-12.6689
6	1.05	-8.5434	-15.1806

7	1.26	-11.9721	-17.4301
8	1.47	-15.8456	-19.4174
9	1.68	-20.1090	-21.1425
10	1.89	-24.7071	-22.6054
11	2.10	-29.5850	-23.8298

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	9	287	-51
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	20	18	1146	-203
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	44	27	2571	-456
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	78	36	4559	-809
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	122	44	7104	-1260
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	175	53	10202	-1810
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	238	62	13848	-2456
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	310	70	18038	-3200
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	391	79	22767	-4038
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	481	87	28031	-4972

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	15	-9	-152	859
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	58	-17	-595	3352
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	126	-25	-1305	7355
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	219	-32	-2260	12743
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	333	-38	-3439	19390
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	467	-44	-4820	27172
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	618	-49	-6379	35964
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	784	-53	-8096	45640
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	963	-57	-9947	56076
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	1153	-60	-11911	67147

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

*Verifica fessurazione fondazione*

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.50	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.13	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	2.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	3.13	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.50	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	6.10	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	7.95	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	10.03	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	12.35	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-29.58	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-24.71	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-20.11	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-15.85	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-11.97	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-8.54	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-5.61	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-3.24	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-1.48	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.38	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:



$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	R1	Coefficienti parziali	
		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	

## Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2.90 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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 0.60 [m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -7.55 [m]

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno  
 Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno da rilevato	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	25.00	25.00	10.0	0.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N Indice dello strato  
 H Spessore dello strato espresso in [m]  
 a Inclinazione espressa in [°]  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	3.40	0.00	6.05	0.00	Terreno da rilevato
2	10.00	0.00	2.81	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.20$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Sovraccarico traffico )

D	Profilo	$X_i=0.00$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

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

 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico 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	1.50
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	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza            metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.37	--	6.37	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.19	--	5.38	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.87	--	5.53	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.69	--	5.96	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.72
7	A1-M1 - [2]	--	2.13	--	3.65	--
8	A1-M1 - [2]	--	2.03	--	3.73	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.85	--	3.85	--
10	A1-M1 - [2]	--	2.32	--	3.63	--
11	EQU - [2]	--	--	5.91	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.95
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.34	--	6.17	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.31	--	6.37	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.00
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.00
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.03	--	4.91	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.01	--	5.07	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.68	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.85	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.59
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.60
25	SLEQ - [1]	--	3.19	--	7.26	--
26	SLEF - [1]	--	2.48	--	5.40	--
27	SLER - [1]	--	2.37	--	5.07	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	67.6670 [kN]
Baricentro del muro	X=0.21 Y=-2.44

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.10	Y = -3.40
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.10	Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.15 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1114.2716	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	54.09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	55.24	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.60$	$i_\gamma = 0.48$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 13.05$	$N'_q = 7.03$	$N'_\gamma = 3.22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.37

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1025	2.9292
3	0.14	0.4101	5.8601
4	0.21	0.9230	8.7927
5	0.28	1.6411	11.7272
6	0.35	2.5648	14.6633
7	0.42	3.6941	17.6013
8	0.49	5.0290	20.5409
9	0.56	6.5698	23.4824
10	0.63	8.3166	26.4256
11	0.70	10.2694	29.3705

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5517	-5.2567
3	0.42	-2.2089	-10.5292
4	0.63	-4.9751	-15.8175
5	0.84	-8.8534	-21.1216
6	1.05	-13.8473	-26.4415

7	1.26	-19.9599	-31.7772
8	1.47	-27.1948	-37.1286
9	1.68	-35.5551	-42.4958
10	1.89	-45.0441	-47.8789
11	2.10	-55.6654	-53.3097

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1732.89	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.14	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	192.47	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	108.24	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	69.26	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	48.09	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	35.32	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.04	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.36	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.30	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	322.00	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	80.42	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.06	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.83	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.90	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.53	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.00	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.94	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.19	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	235.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	235.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]



Risultante in fondazione	238.1294	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-14.3596	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1267.0546	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	82.05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.68$	$i_\gamma = 0.58$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 15.35$	$N'_q = 8.07$	$N'_\gamma = 3.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.38

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1195	3.4197
3	0.14	0.4794	6.8653
4	0.21	1.0813	10.3365
5	0.28	1.9271	13.8336
6	0.35	3.0186	17.3564
7	0.42	4.3576	20.9050
8	0.49	5.9459	24.4793
9	0.56	7.7853	28.0794
10	0.63	9.8776	31.7053
11	0.70	12.2246	35.3570

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0627	-0.6358
3	0.42	-0.2833	-1.5035
4	0.63	-0.7104	-2.6031
5	0.84	-1.3928	-3.9346
6	1.05	-2.3792	-5.4980

7	1.26	-3.7182	-7.2933
8	1.47	-5.4586	-9.3205
9	1.68	-7.6491	-11.5797
10	1.89	-10.3383	-14.0707
11	2.10	-13.5751	-16.8257

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1486.01	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.57	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.29	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.18	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	58.85	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.77	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	29.88	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.82	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.98	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.53	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2833.18	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	627.11	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	250.06	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	127.54	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	74.66	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	32.54	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.22	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	17.18	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.09	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	211.9398	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	211.9398	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	214.7226	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3273	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1171.7148	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53.73	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	78.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.62$	$i_q = 0.65$	$i_\gamma = 0.55$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.58$	$N'_q = 7.72$	$N'_\gamma = 3.69$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.87
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.53

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1021	2.9225
3	0.14	0.4100	5.8832
4	0.21	0.9266	8.8822
5	0.28	1.6544	11.9195
6	0.35	2.5962	14.9950
7	0.42	3.7546	18.1089
8	0.49	5.1324	21.2610
9	0.56	6.7321	24.4513
10	0.63	8.5564	27.6800
11	0.70	10.6082	30.9469

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0452	-0.4879
3	0.42	-0.2290	-1.3203
4	0.63	-0.6238	-2.4971
5	0.84	-1.3019	-4.0183
6	1.05	-2.3356	-5.8839

7	1.26	-3.7973	-8.0940
8	1.47	-5.7592	-10.6486
9	1.68	-8.2938	-13.5475
10	1.89	-11.4733	-16.7909
11	2.10	-15.3702	-20.4108

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1740.48	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.22	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	191.71	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	107.37	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	68.42	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.31	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.61	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.39	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.76	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.75	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3929.71	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	775.59	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	284.76	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	136.44	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	76.06	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	46.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.84	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.42	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.48	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.56	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	198.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	198.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]



Risultante in fondazione	201.5746	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.9903	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1184.4253	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.52$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.08$	$N'_q = 7.50$	$N'_\gamma = 3.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.96

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1200	3.4264
3	0.14	0.4794	6.8421
4	0.21	1.0776	10.2471
5	0.28	1.9138	13.6412
6	0.35	2.9872	17.0247
7	0.42	4.2970	20.3974
8	0.49	5.8425	23.7593
9	0.56	7.6230	27.1105
10	0.63	9.6378	30.4509
11	0.70	11.8859	33.7806

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5692	-5.4046
3	0.42	-2.2632	-10.7125
4	0.63	-5.0616	-15.9236
5	0.84	-8.9443	-21.0379
6	1.05	-13.8908	-26.0556

7	1.26	-19.8809	-30.9765
8	1.47	-26.8941	-35.8006
9	1.68	-34.9103	-40.5280
10	1.89	-43.9091	-45.1587
11	2.10	-53.8703	-49.7246

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1480.47	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.51	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.84	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.82	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	59.47	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	41.34	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	30.40	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.30	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	18.43	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.95	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	312.10	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	78.49	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.10	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.86	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.79	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.94	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.61	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.09	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.05	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.30	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	36.2082	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317.0644	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.76
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 1.27

Raggio del cerchio R[m]= 5.25

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.19

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.72

Larghezza della striscia dx[m]= 0.36

Coefficiente di sicurezza C= 2.72

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.9348	67.65	2.7144	0.0092	29.26	0	0	---	---
2	7.8961	59.23	6.7847	0.0068	29.26	0	0	---	---
3	11.4812	52.26	9.0787	0.0057	29.26	0	0	---	---
4	14.3009	46.27	10.3336	0.0051	29.26	0	0	---	---
5	16.6066	40.89	10.8699	0.0046	29.26	0	0	---	---
6	18.5251	35.92	10.8666	0.0043	29.26	0	0	---	---
7	20.1309	31.24	10.4411	0.0041	29.26	0	0	---	---
8	22.0785	26.79	9.9520	0.0039	23.82	5	0	---	---
9	23.4523	22.51	8.9792	0.0038	20.46	8	0	---	---
10	24.2709	18.36	7.6451	0.0037	20.46	8	0	---	---
11	24.9140	14.31	6.1568	0.0036	20.46	8	0	---	---
12	25.3927	10.33	4.5518	0.0036	20.46	8	0	---	---
13	25.7148	6.40	2.8645	0.0035	20.46	8	0	---	---
14	32.9543	2.50	1.4346	0.0035	20.46	8	0	---	---
15	20.2245	-1.39	-0.4920	0.0035	20.46	8	0	---	---
16	11.9641	-5.29	-1.1029	0.0035	20.46	8	0	---	---
17	10.9584	-9.21	-1.7539	0.0035	20.46	8	0	---	---
18	10.1577	-13.17	-2.3150	0.0036	20.46	8	0	---	---
19	9.5707	-17.20	-2.8308	0.0037	20.46	8	0	---	---
20	8.8150	-21.32	-3.2056	0.0038	20.46	8	0	---	---
21	7.8768	-25.57	-3.3991	0.0039	21.20	7	0	---	---
22	6.6550	-29.96	-3.3237	0.0040	29.26	0	0	---	---
23	5.1281	-34.57	-2.9095	0.0042	29.26	0	0	---	---
24	3.3043	-39.44	-2.0993	0.0045	29.26	0	0	---	---
25	1.1181	-44.69	-0.7864	0.0049	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 366.4260$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 78.4548$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 158.5477$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 3.20$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	205.7743	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.05 [m] Y = -1.57 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 60.0580 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 274.9398 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 274.9398 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 60.0580 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.06 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Risultante in fondazione 281.4229 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.32 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -15.6540 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 1004.3301 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 76.75 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 95.09 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.52$	$i_q = 0.56$	$i_\gamma = 0.44$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 12.15$	$N'_q = 6.62$	$N'_\gamma = 2.95$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.13  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.65

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0049	0.1031
3	0.29	4.3425	0.0461	0.5484
4	0.43	5.7645	0.1958	1.6074
5	0.58	7.1864	0.5306	3.0397
6	0.72	8.6084	1.0844	4.6242
7	0.87	10.0304	1.8786	6.3548
8	1.01	11.4524	2.9344	8.2315
9	1.16	12.8744	4.2728	10.2544
10	1.30	14.2964	5.9152	12.4235
11	1.45	15.7184	7.8827	14.7387
12	1.59	17.1404	10.1965	17.2000
13	1.74	18.5623	12.8778	19.8075
14	1.88	19.9843	15.9477	22.5611
15	2.03	21.4063	19.4276	25.4609
16	2.17	22.8283	23.3384	28.5068
17	2.32	24.2503	27.7016	31.6988
18	2.46	25.6723	32.5382	35.0370
19	2.61	27.0943	37.8694	38.5213
20	2.75	28.5163	43.7164	42.1518
21	2.90	29.9382	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1583	4.5282
3	0.14	0.6346	9.0845
4	0.21	1.4308	13.6689
5	0.28	2.5489	18.2813
6	0.35	3.9908	22.9219
7	0.42	5.7586	27.5905
8	0.49	7.8542	32.2873
9	0.56	10.2795	37.0121
10	0.63	13.0365	41.7650
11	0.70	16.1273	46.5460

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3427	-3.3058
3	0.42	-1.4061	-6.8645
4	0.63	-3.2435	-10.6759
5	0.84	-5.9077	-14.7401
6	1.05	-9.4520	-19.0572



7	1.26	-13.9294	-23.6271
8	1.47	-19.3931	-28.4498
9	1.68	-25.8960	-33.5253
10	1.89	-33.4914	-38.8536
11	2.10	-42.2323	-44.4667

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6114.11	-10.16	2093.52	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6014.01	-63.85	1384.93	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5767.82	-195.91	1000.58	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4652.92	-343.52	647.46	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3468.17	-436.90	402.88	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2451.36	-459.12	244.39	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1591.97	-407.90	139.01	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1062.42	-352.60	82.52	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	755.40	-312.55	52.84	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	562.18	-281.93	35.77	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	441.89	-262.87	25.78	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	360.27	-249.94	19.41	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	301.54	-240.63	15.09	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	257.44	-233.64	12.03	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	223.24	-228.22	9.78	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	196.01	-223.91	8.08	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	173.90	-220.41	6.77	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	155.62	-217.51	5.74	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	140.30	-215.08	4.92	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	127.30	-213.02	4.25	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1122.00	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.92	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	124.15	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	69.69	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	44.51	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	30.85	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.62	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.28	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.63	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.01	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	518.37	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	126.33	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	54.77	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.07	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	18.79	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.75	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.16	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.86	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.30	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.21	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	268.4130	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11.6636	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	975.2240	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	74.92	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.50$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.42$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.70$	$N'_q = 6.41$	$N'_\gamma = 2.81$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.73

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0049	0.1031
3	0.29	5.3379	0.0461	0.5484
4	0.43	7.2575	0.1958	1.6074
5	0.58	9.1772	0.5306	3.0397
6	0.72	11.0969	1.0844	4.6242
7	0.87	13.0166	1.8786	6.3548
8	1.01	14.9363	2.9344	8.2315
9	1.16	16.8560	4.2728	10.2544
10	1.30	18.7756	5.9152	12.4235
11	1.45	20.6953	7.8827	14.7387
12	1.59	22.6150	10.1965	17.2000
13	1.74	24.5347	12.8778	19.8075
14	1.88	26.4544	15.9477	22.5611
15	2.03	28.3741	19.4276	25.4609
16	2.17	30.2937	23.3384	28.5068
17	2.32	32.2134	27.7016	31.6988
18	2.46	34.1331	32.5382	35.0370
19	2.61	36.0528	37.8694	38.5213
20	2.75	37.9725	43.7164	42.1518
21	2.90	39.8921	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1762	5.0322
3	0.14	0.7040	10.0434
4	0.21	1.5818	15.0337
5	0.28	2.8082	20.0031
6	0.35	4.3818	24.9515
7	0.42	6.3010	29.8790
8	0.49	8.5644	34.7856
9	0.56	11.1705	39.6713
10	0.63	14.1178	44.5360
11	0.70	17.4050	49.3798

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.8667	-8.2225
3	0.42	-3.4403	-16.2566
4	0.63	-7.6813	-24.1024
5	0.84	-13.5501	-31.7598
6	1.05	-21.0072	-39.2288

7	1.26	-30.0130	-46.5095
8	1.47	-40.5280	-53.6018
9	1.68	-52.5126	-60.5057
10	1.89	-65.9272	-67.2213
11	2.10	-80.7325	-73.7806

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6116.86	-8.68	1789.51	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6035.86	-52.14	1130.76	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5839.36	-157.54	804.59	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5111.07	-295.49	556.93	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4052.64	-396.04	365.20	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3150.51	-454.70	242.04	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2303.13	-452.47	154.20	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1619.57	-410.55	96.08	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1155.73	-364.11	61.55	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	860.28	-327.68	41.57	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	659.51	-297.36	29.16	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	526.31	-276.25	21.45	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	433.98	-261.62	16.40	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	366.47	-250.92	12.92	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	315.14	-242.79	10.40	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	274.92	-236.41	8.53	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	242.64	-231.30	7.11	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	216.22	-227.11	6.00	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	194.25	-223.63	5.12	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	175.73	-220.70	4.41	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1007.89	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.32	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.30	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	63.26	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.54	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.19	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.74	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	15.90	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.58	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.21	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	204.97	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	51.64	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.13	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.11	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.46	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.92	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.38	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.38	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.69	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.20	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	245.3872	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4.6959	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	916.6609	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	77.10	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	71.60	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.38$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.81$	$N'_q = 6.01$	$N'_\gamma = 2.56$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.85
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.85

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0049	0.1031
3	0.29	4.3425	0.0461	0.5484
4	0.43	5.7645	0.1958	1.6074
5	0.58	7.1864	0.5306	3.0397
6	0.72	8.6084	1.0844	4.6242
7	0.87	10.0304	1.8786	6.3548
8	1.01	11.4524	2.9344	8.2315
9	1.16	12.8744	4.2728	10.2544
10	1.30	14.2964	5.9152	12.4235
11	1.45	15.7184	7.8827	14.7387
12	1.59	17.1404	10.1965	17.2000
13	1.74	18.5623	12.8778	19.8075
14	1.88	19.9843	15.9477	22.5611
15	2.03	21.4063	19.4276	25.4609
16	2.17	22.8283	23.3384	28.5068
17	2.32	24.2503	27.7016	31.6988
18	2.46	25.6723	32.5382	35.0370
19	2.61	27.0943	37.8694	38.5213
20	2.75	28.5163	43.7164	42.1518
21	2.90	29.9382	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1588	4.5349
3	0.14	0.6347	9.0614
4	0.21	1.4272	13.5794
5	0.28	2.5356	18.0890
6	0.35	3.9594	22.5902
7	0.42	5.6980	27.0829
8	0.49	7.7508	31.5673
9	0.56	10.1173	36.0432
10	0.63	12.7967	40.5106
11	0.70	15.7885	44.9697

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.8492	-8.0746
3	0.42	-3.3860	-16.0734
4	0.63	-7.5947	-23.9964
5	0.84	-13.4592	-31.8435
6	1.05	-20.9637	-39.6148



7	1.26	-30.0921	-47.3102
8	1.47	-40.8286	-54.9298
9	1.68	-53.1573	-62.4736
10	1.89	-67.0622	-69.9415
11	2.10	-82.5275	-77.3657

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6114.11	-10.16	2093.52	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6014.01	-63.85	1384.93	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5767.82	-195.91	1000.58	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4652.92	-343.52	647.46	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3468.17	-436.90	402.88	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2451.36	-459.12	244.39	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1591.97	-407.90	139.01	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1062.42	-352.60	82.52	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	755.40	-312.55	52.84	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	562.18	-281.93	35.77	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	441.89	-262.87	25.78	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	360.27	-249.94	19.41	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	301.54	-240.63	15.09	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	257.44	-233.64	12.03	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	223.24	-228.22	9.78	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	196.01	-223.91	8.08	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	173.90	-220.41	6.77	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	155.62	-217.51	5.74	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	140.30	-215.08	4.92	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	127.30	-213.02	4.25	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1118.84	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.88	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	124.47	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	70.06	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	44.86	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	31.18	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.92	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.56	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.88	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.25	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	209.19	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	52.46	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.39	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.20	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.47	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.90	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.35	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.34	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.65	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.15	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	205.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	298.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	298.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	304.6027	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-8.6862	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1083.0111	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.23	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	98.41	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.47$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.87$	$N'_q = 6.95$	$N'_\gamma = 3.16$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.63

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0049	0.1031
3	0.29	5.3379	0.0461	0.5484
4	0.43	7.2575	0.1958	1.6074
5	0.58	9.1772	0.5306	3.0397
6	0.72	11.0969	1.0844	4.6242
7	0.87	13.0166	1.8786	6.3548
8	1.01	14.9363	2.9344	8.2315
9	1.16	16.8560	4.2728	10.2544
10	1.30	18.7756	5.9152	12.4235
11	1.45	20.6953	7.8827	14.7387
12	1.59	22.6150	10.1965	17.2000
13	1.74	24.5347	12.8778	19.8075
14	1.88	26.4544	15.9477	22.5611
15	2.03	28.3741	19.4276	25.4609
16	2.17	30.2937	23.3384	28.5068
17	2.32	32.2134	27.7016	31.6988
18	2.46	34.1331	32.5382	35.0370
19	2.61	36.0528	37.8694	38.5213
20	2.75	37.9725	43.7164	42.1518
21	2.90	39.8921	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1758	5.0255
3	0.14	0.7039	10.0665
4	0.21	1.5855	15.1232
5	0.28	2.8215	20.1954
6	0.35	4.4132	25.2832
7	0.42	6.3616	30.3867
8	0.49	8.6677	35.5057
9	0.56	11.3327	40.6402
10	0.63	14.3577	45.7904
11	0.70	17.7437	50.9562

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3602	-3.4537
3	0.42	-1.4604	-7.0477
4	0.63	-3.3300	-10.7819
5	0.84	-5.9986	-14.6565
6	1.05	-9.4956	-18.6713

7	1.26	-13.8503	-22.8264
8	1.47	-19.0924	-27.1218
9	1.68	-25.2513	-31.5574
10	1.89	-32.3564	-36.1334
11	2.10	-40.4372	-40.8817

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6116.86	-8.68	1789.51	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6035.86	-52.14	1130.76	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5839.36	-157.54	804.59	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5111.07	-295.49	556.93	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4052.64	-396.04	365.20	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3150.51	-454.70	242.04	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2303.13	-452.47	154.20	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1619.57	-410.55	96.08	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1155.73	-364.11	61.55	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	860.28	-327.68	41.57	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	659.51	-297.36	29.16	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	526.31	-276.25	21.45	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	433.98	-261.62	16.40	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	366.47	-250.92	12.92	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	315.14	-242.79	10.40	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	274.92	-236.41	8.53	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	242.64	-231.30	7.11	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	216.22	-227.11	6.00	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	194.25	-223.63	5.12	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	175.73	-220.70	4.41	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1010.45	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.35	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.04	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	62.96	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.25	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.92	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.49	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	15.67	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.37	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.01	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	493.19	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	121.64	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	53.34	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	29.61	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	18.71	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.83	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.30	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.03	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.49	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.39	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	76.5168	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	452.4996	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	245.3872	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4.6959	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.91
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.63 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 5.68

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.80

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.75

Larghezza della striscia dx[m]= 0.38

Coefficiente di sicurezza C= 1.95

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	13.0451	65.99	11.9161	0.0092	29.26	0	0	---	---
2	18.3849	58.10	15.6083	0.0071	29.26	0	0	---	---
3	22.3472	51.37	17.4568	0.0060	29.26	0	0	---	---
4	25.4945	45.53	18.1935	0.0053	29.26	0	0	---	---
5	28.0809	40.26	18.1460	0.0049	29.26	0	0	---	---
6	30.2392	35.37	17.5038	0.0046	29.26	0	0	---	---
7	32.1020	30.77	16.4208	0.0044	28.85	0	0	---	---
8	34.5474	26.37	15.3465	0.0042	20.46	8	0	---	---
9	35.6860	22.14	13.4510	0.0040	20.46	8	0	---	---
10	36.6086	18.04	11.3357	0.0039	20.46	8	0	---	---
11	37.3326	14.03	9.0485	0.0039	20.46	8	0	---	---
12	37.8702	10.08	6.6313	0.0038	20.46	8	0	---	---
13	38.8342	6.19	4.1879	0.0038	20.46	8	0	---	---
14	25.1350	2.33	1.0199	0.0037	20.46	8	0	---	---
15	13.7006	-1.53	-0.3656	0.0037	20.46	8	0	---	---
16	12.7390	-5.39	-1.1968	0.0038	20.46	8	0	---	---
17	12.0290	-9.28	-1.9392	0.0038	20.46	8	0	---	---
18	11.5352	-13.21	-2.6356	0.0038	20.46	8	0	---	---
19	10.8599	-17.20	-3.2119	0.0039	20.46	8	0	---	---
20	9.9925	-21.29	-3.6276	0.0040	20.46	8	0	---	---
21	8.9178	-25.49	-3.8375	0.0042	20.46	8	0	---	---
22	7.5664	-29.84	-3.7652	0.0043	27.14	2	0	---	---
23	5.8265	-34.40	-3.2916	0.0045	29.26	0	0	---	---
24	3.7456	-39.22	-2.3683	0.0048	29.26	0	0	---	---
25	1.2561	-44.40	-0.8789	0.0052	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 513.8762$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 149.1481$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 226.2356$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 2.99$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.6804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		



Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.2306	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.5670	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.1936	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.1936	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.5670	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	181.7084	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.4289	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1099.1574	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	57.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.47$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.94$	$N'_q = 6.98$	$N'_\gamma = 3.18$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.17

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1142
3	0.29	3.9540	0.0340	0.2016
4	0.43	5.3760	0.0732	0.3563
5	0.58	6.7979	0.1430	0.6273
6	0.72	8.2199	0.2610	1.0191
7	0.87	9.6419	0.4444	1.5307
8	1.01	11.0639	0.7107	2.1619
9	1.16	12.4859	1.0771	2.9128
10	1.30	13.9079	1.5612	3.7833
11	1.45	15.3299	2.1801	4.7734
12	1.59	16.7519	2.9512	5.8831
13	1.74	18.1738	3.8920	7.1125
14	1.88	19.5958	5.0196	8.4614
15	2.03	21.0178	6.3515	9.9300
16	2.17	22.4398	7.9051	11.5182
17	2.32	23.8618	9.6976	13.2260
18	2.46	25.2838	11.7464	15.0534
19	2.61	26.7058	14.0689	17.0005
20	2.75	28.1278	16.6823	19.0671
21	2.90	29.5497	19.6034	21.2343

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1098	3.1373
3	0.14	0.4391	6.2703
4	0.21	0.9876	9.3989
5	0.28	1.7549	12.5232
6	0.35	2.7407	15.6431
7	0.42	3.9448	18.7586
8	0.49	5.3668	21.8698
9	0.56	7.0065	24.9766
10	0.63	8.8634	28.0791
11	0.70	10.9374	31.1772

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.1827	-1.7331
3	0.42	-0.7252	-3.4270
4	0.63	-1.6192	-5.0816
5	0.84	-2.8567	-6.6970
6	1.05	-4.4292	-8.2732

7	1.26	-6.3287	-9.8101
8	1.47	-8.5467	-11.3079
9	1.68	-11.0752	-12.7664
10	1.89	-13.9059	-14.1857
11	2.10	-17.0305	-15.5895

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.57	-27.61	2401.90	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.34	-51.88	1526.65	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5981.21	-81.45	1112.58	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5901.54	-124.19	868.13	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5790.34	-183.83	704.43	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5471.10	-252.16	567.43	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4926.17	-316.42	445.25	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4326.58	-373.25	346.52	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3735.31	-419.29	268.58	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3186.49	-453.15	207.86	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2625.50	-462.54	156.73	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2062.42	-441.67	113.48	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1592.63	-407.96	81.27	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1237.13	-373.86	58.86	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	967.79	-340.93	43.13	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	777.79	-316.10	32.60	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	629.98	-292.68	24.92	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.55	-275.81	19.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	443.71	-263.16	15.77	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	381.93	-253.37	12.92	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1617.37	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	404.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	179.87	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	101.23	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	64.81	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.03	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	33.10	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	25.35	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.04	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.24	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	972.50	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	244.97	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	109.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	62.18	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	40.11	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	28.07	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.78	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	16.04	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.77	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.43	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.6070	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.2306	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4936	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.8779	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.8779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4936	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	174.3246	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.9138	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1088.6287	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	55.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	51.69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.54$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.47$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 12.84$	$N'_q = 6.93$	$N'_\gamma = 3.16$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.37

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1140
3	0.29	3.9540	0.0339	0.2003
4	0.43	5.3760	0.0727	0.3514
5	0.58	6.7979	0.1413	0.6143
6	0.72	8.2199	0.2565	0.9936
7	0.87	9.6419	0.4350	1.4879
8	1.01	11.0639	0.6935	2.0974
9	1.16	12.4859	1.0488	2.8220
10	1.30	13.9079	1.5175	3.6616
11	1.45	15.3299	2.1162	4.6163
12	1.59	16.7519	2.8618	5.6861
13	1.74	18.1738	3.7708	6.8709
14	1.88	19.5958	4.8599	8.1708
15	2.03	21.0178	6.1459	9.5858
16	2.17	22.4398	7.6453	11.1158
17	2.32	23.8618	9.3750	12.7609
18	2.46	25.2838	11.3516	14.5211
19	2.61	26.7058	13.5917	16.3963
20	2.75	28.1278	16.1121	18.3866
21	2.90	29.5497	18.9287	20.4735

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1049	2.9968
3	0.14	0.4194	5.9883
4	0.21	0.9432	8.9746
5	0.28	1.6757	11.9557
6	0.35	2.6168	14.9315
7	0.42	3.7660	17.9021
8	0.49	5.1230	20.8675
9	0.56	6.6874	23.8276
10	0.63	8.4587	26.7826
11	0.70	10.4368	29.7323

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2391	-2.2689
3	0.42	-0.9497	-4.4908
4	0.63	-2.1219	-6.6656
5	0.84	-3.7459	-8.7934
6	1.05	-5.8118	-10.8741

7	1.26	-8.3098	-12.9077
8	1.47	-11.2298	-14.8943
9	1.68	-14.5621	-16.8339
10	1.89	-18.2967	-18.7263
11	2.10	-22.4239	-20.5955

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.63	-27.58	2401.92	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.66	-51.70	1526.73	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5982.27	-80.88	1112.78	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5904.28	-122.71	868.54	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5795.92	-180.84	705.11	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5501.61	-248.20	570.59	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4969.53	-311.51	449.17	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4384.78	-368.32	351.18	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3799.65	-414.57	273.20	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3259.75	-450.00	212.64	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2718.06	-464.33	162.25	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2147.00	-445.47	118.14	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1671.87	-414.64	85.32	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1298.75	-379.77	61.79	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1019.32	-347.29	45.42	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	822.00	-322.95	34.45	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	663.84	-298.04	26.26	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.24	-280.04	20.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	465.42	-266.60	16.55	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	400.01	-256.24	13.54	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1693.14	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	423.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	188.35	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	106.01	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	67.88	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.17	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.67	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.56	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.00	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.02	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	743.07	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	187.06	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	83.72	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.42	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.56	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.38	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.82	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.20	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.71	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.92	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.0767	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3460	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]



Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	40.6446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180.0225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	47.6880	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7033	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180.0225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	40.6446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	184.5537	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.72	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.0207	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.85

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4731	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3460	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.0410	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.0489	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	55.9914	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	316.7148	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.0489	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.0410	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	173.4985	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.7549	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.66

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 5.54

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.27

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.92

Larghezza della striscia dx[m]= 0.37

Coefficiente di sicurezza C= 3.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.8379	65.66	2.5856	0.0087	35.00	0	0	---	---
2	7.7213	57.89	6.5399	0.0068	35.00	0	0	---	---
3	11.3673	51.27	8.8672	0.0058	35.00	0	0	---	---
4	14.2748	45.51	10.1833	0.0051	35.00	0	0	---	---
5	16.6705	40.30	10.7826	0.0047	35.00	0	0	---	---
6	18.6740	35.47	10.8364	0.0044	35.00	0	0	---	---
7	20.3577	30.92	10.4600	0.0042	35.00	0	0	---	---
8	22.1064	26.57	9.8893	0.0040	31.81	3	0	---	---
9	23.8701	22.39	9.0922	0.0039	25.00	10	0	---	---
10	24.7379	18.33	7.7792	0.0038	25.00	10	0	---	---
11	25.4229	14.36	6.3058	0.0037	25.00	10	0	---	---
12	25.9365	10.46	4.7103	0.0037	25.00	10	0	---	---
13	26.2867	6.61	3.0278	0.0036	25.00	10	0	---	---
14	32.8798	2.80	1.6033	0.0036	25.00	10	0	---	---
15	22.5393	-1.01	-0.3980	0.0036	25.00	10	0	---	---
16	12.1443	-4.82	-1.0211	0.0036	25.00	10	0	---	---
17	11.1505	-8.66	-1.6781	0.0036	25.00	10	0	---	---
18	10.3084	-12.53	-2.2362	0.0037	25.00	10	0	---	---
19	9.7138	-16.46	-2.7524	0.0038	25.00	10	0	---	---
20	8.9455	-20.47	-3.1290	0.0038	25.00	10	0	---	---
21	7.9881	-24.60	-3.3249	0.0040	27.07	8	0	---	---
22	6.7317	-28.86	-3.2493	0.0041	35.00	0	0	---	---
23	5.1806	-33.31	-2.8449	0.0043	35.00	0	0	---	---
24	3.3340	-38.00	-2.0526	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.1332	-43.02	-0.7730	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 372.3129$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 79.2035$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 202.7031$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.89$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.32 Y[m]= 1.90

Raggio del cerchio R[m]= 5.82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.37

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.10

Larghezza della striscia dx[m]= 0.38

Coefficiente di sicurezza C= 3.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.7665	63.78	2.4818	0.0084	35.00	0	0	---	---
2	7.5956	56.55	6.3376	0.0067	35.00	0	0	---	---
3	11.2968	50.25	8.6860	0.0058	35.00	0	0	---	---
4	14.2847	44.72	10.0507	0.0052	35.00	0	0	---	---
5	16.7640	39.67	10.7023	0.0048	35.00	0	0	---	---
6	18.8476	34.98	10.8046	0.0045	35.00	0	0	---	---
7	20.6048	30.54	10.4702	0.0043	35.00	0	0	---	---
8	22.1570	26.30	9.8166	0.0041	34.34	1	0	---	---
9	24.2991	22.21	9.1841	0.0040	25.00	10	0	---	---
10	25.2137	18.23	7.8889	0.0039	25.00	10	0	---	---
11	25.9384	14.35	6.4278	0.0038	25.00	10	0	---	---
12	26.4848	10.53	4.8399	0.0038	25.00	10	0	---	---
13	26.8612	6.76	3.1610	0.0037	25.00	10	0	---	---
14	31.7916	3.02	1.6727	0.0037	25.00	10	0	---	---
15	25.6741	-0.71	-0.3196	0.0037	25.00	10	0	---	---
16	12.3265	-4.45	-0.9554	0.0037	25.00	10	0	---	---
17	11.3290	-8.20	-1.6152	0.0038	25.00	10	0	---	---
18	10.4579	-11.98	-2.1715	0.0038	25.00	10	0	---	---
19	9.8536	-15.83	-2.6871	0.0039	25.00	10	0	---	---
20	9.0705	-19.74	-3.0638	0.0039	25.00	10	0	---	---
21	8.0894	-23.76	-3.2589	0.0041	28.31	7	0	---	---
22	6.7963	-27.90	-3.1803	0.0042	35.00	0	0	---	---
23	5.2163	-32.21	-2.7806	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.3407	-36.74	-1.9983	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.1157	-41.56	-0.7401	0.0050	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 378.1758$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 79.7532$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 207.1462$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.77$ COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.5765	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.3471	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.6736	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	45.8825	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	199.6365	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	199.6365	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	45.8825	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	204.8412	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7.1045	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	980.0138	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	66.55	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.22	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.50$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.42$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.69$	$N'_q = 6.41$	$N'_\gamma = 2.81$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.91

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0131	0.1488
3	0.29	3.9540	0.0496	0.3871
4	0.43	5.3760	0.1390	0.8893
5	0.58	6.7979	0.3174	1.5936
6	0.72	8.2199	0.6069	2.4198
7	0.87	9.6419	1.0249	3.3656
8	1.01	11.0639	1.5887	4.4311
9	1.16	12.4859	2.3157	5.6162
10	1.30	13.9079	3.2232	6.9209
11	1.45	15.3299	4.3286	8.3453
12	1.59	16.7519	5.6491	9.8893
13	1.74	18.1738	7.2022	11.5528
14	1.88	19.5958	9.0052	13.3361
15	2.03	21.0178	11.0755	15.2389
16	2.17	22.4398	13.4303	17.2614
17	2.32	23.8618	16.0871	19.4034
18	2.46	25.2838	19.0631	21.6652
19	2.61	26.7058	22.3757	24.0465
20	2.75	28.1278	26.0423	26.5474
21	2.90	29.5497	30.0795	29.1489

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1329	3.7940
3	0.14	0.5309	7.5752
4	0.21	1.1931	11.3437
5	0.28	2.1187	15.0994
6	0.35	3.3067	18.8424
7	0.42	4.7563	22.5726
8	0.49	6.4666	26.2901
9	0.56	8.4366	29.9948
10	0.63	10.6656	33.6868
11	0.70	13.1525	37.3660

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3132	-2.9635
3	0.42	-1.2366	-5.8122
4	0.63	-2.7463	-8.5462
5	0.84	-4.8180	-11.1654
6	1.05	-7.4277	-13.6699

7	1.26	-10.5513	-16.0597
8	1.47	-14.1647	-18.3347
9	1.68	-18.2439	-20.4950
10	1.89	-22.7646	-22.5406
11	2.10	-27.7030	-24.4952

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6074.36	-31.48	2399.05	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5993.03	-75.11	1515.70	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5851.07	-151.25	1088.38	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5452.49	-254.57	802.08	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4652.78	-343.54	566.04	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3859.13	-410.22	400.25	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3162.84	-454.17	285.87	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2478.61	-459.70	198.51	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1840.27	-426.49	132.32	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1368.77	-386.49	89.29	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1035.91	-349.33	61.84	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	810.85	-321.34	44.62	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	640.51	-294.35	32.69	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.34	-275.78	24.90	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	438.25	-262.30	19.53	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	373.95	-252.11	15.67	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	323.84	-244.17	12.81	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	283.85	-237.83	10.63	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	251.30	-232.67	8.93	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	224.38	-228.41	7.59	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1337.00	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	334.63	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	148.89	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	83.84	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	53.72	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	37.35	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.47	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.06	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.66	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.51	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	567.23	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	143.65	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	64.68	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	36.87	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.92	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	16.84	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.54	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.74	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.80	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.41	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.1442	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.3471	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.6736	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44.4502	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	191.4349	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	191.4349	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44.4502	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	196.5277	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.07	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7.5114	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	969.9519	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	64.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	55.42	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.49$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.41$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.59$	$N'_q = 6.37$	$N'_\gamma = 2.78$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.07



## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0130	0.1472
3	0.29	3.9540	0.0488	0.3787
4	0.43	5.3760	0.1359	0.8641
5	0.58	6.7979	0.3090	1.5438
6	0.72	8.2199	0.5892	2.3409
7	0.87	9.6419	0.9934	3.2530
8	1.01	11.0639	1.5382	4.2802
9	1.16	12.4859	2.2402	5.4225
10	1.30	13.9079	3.1163	6.6799
11	1.45	15.3299	4.1830	8.0523
12	1.59	16.7519	5.4570	9.5398
13	1.74	18.1738	6.9551	11.1423
14	1.88	19.5958	8.6938	12.8600
15	2.03	21.0178	10.6900	14.6927
16	2.17	22.4398	12.9603	16.6405
17	2.32	23.8618	15.5213	18.7033
18	2.46	25.2838	18.3898	20.8812
19	2.61	26.7058	21.5824	23.1742
20	2.75	28.1278	25.1159	25.5823
21	2.90	29.5497	29.0061	28.0870

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1272	3.6309
3	0.14	0.5080	7.2483
4	0.21	1.1416	10.8522
5	0.28	2.0270	14.4427
6	0.35	3.1633	18.0196
7	0.42	4.5494	21.5831
8	0.49	6.1846	25.1332
9	0.56	8.0678	28.6697
10	0.63	10.1980	32.1928
11	0.70	12.5744	35.7023

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3747	-3.5485
3	0.42	-1.4819	-6.9756
4	0.63	-3.2960	-10.2815
5	0.84	-5.7916	-13.4660
6	1.05	-8.9432	-16.5292

7	1.26	-12.7254	-19.4712
8	1.47	-17.1126	-22.2918
9	1.68	-22.0794	-24.9911
10	1.89	-27.6004	-27.5691
11	2.10	-33.6500	-30.0495

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6074.70	-31.30	2399.18	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5994.98	-74.06	1516.19	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5856.93	-148.11	1089.47	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5490.93	-249.58	807.73	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4711.68	-337.76	573.20	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3930.64	-404.98	407.66	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3242.19	-450.75	293.04	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2572.21	-461.51	206.01	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1932.35	-432.97	138.94	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1442.24	-393.54	94.08	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1094.60	-356.57	65.34	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	854.30	-326.94	47.01	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	676.20	-300.00	34.51	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.75	-280.12	26.20	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	460.16	-265.77	20.51	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	391.97	-254.96	16.43	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	339.00	-246.57	13.41	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	296.83	-239.89	11.11	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	262.57	-234.46	9.34	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	234.29	-229.98	7.93	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1396.97	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	349.68	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	155.60	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	87.64	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	56.16	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	39.05	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.72	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.02	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.42	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.13	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	474.07	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	119.88	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	53.90	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.67	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.86	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.96	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.38	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.05	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.44	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.28	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.4397	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8.0207	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4.0103	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	51.8698	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	201.6869	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	65.6956	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	373.2766	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	201.6869	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	51.8698	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	208.2500	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.42	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	15.1180	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.68			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.2999	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8.0207	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4.0103	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	49.7301	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	189.3845	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	74.5832	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	361.8598	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	189.3845	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	49.7301	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	195.8050	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.71	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	15.7386	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.85			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.63 Y[m]= 2.22

Raggio del cerchio R[m]= 6.25

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.11

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 2.59

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.9707	62.35	6.1746	0.0085	35.00	0	0	---	---
2	12.1595	55.54	10.0259	0.0070	35.00	0	0	---	---
3	16.2065	49.43	12.3108	0.0061	35.00	0	0	---	---
4	19.4967	44.02	13.5480	0.0055	35.00	0	0	---	---
5	22.2376	39.07	14.0149	0.0051	35.00	0	0	---	---
6	24.5463	34.45	13.8839	0.0048	35.00	0	0	---	---
7	26.4961	30.07	13.2755	0.0046	35.00	0	0	---	---
8	28.6986	25.88	12.5260	0.0044	30.01	5	0	---	---
9	30.4911	21.83	11.3400	0.0043	25.00	10	0	---	---
10	31.5052	17.90	9.6835	0.0042	25.00	10	0	---	---
11	32.3077	14.05	7.8449	0.0041	25.00	10	0	---	---
12	32.9112	10.27	5.8674	0.0040	25.00	10	0	---	---
13	35.4292	6.53	4.0299	0.0040	25.00	10	0	---	---
14	31.7056	2.82	1.5602	0.0040	25.00	10	0	---	---
15	13.9617	-0.88	-0.2140	0.0040	25.00	10	0	---	---
16	13.1018	-4.58	-1.0463	0.0040	25.00	10	0	---	---
17	12.2610	-8.30	-1.7704	0.0040	25.00	10	0	---	---
18	11.7650	-12.06	-2.4581	0.0040	25.00	10	0	---	---
19	11.0782	-15.87	-3.0296	0.0041	25.00	10	0	---	---
20	10.1907	-19.76	-3.4446	0.0042	25.00	10	0	---	---
21	9.0887	-23.74	-3.6588	0.0043	25.00	10	0	---	---
22	7.6749	-27.85	-3.5852	0.0045	34.57	0	0	---	---
23	5.8929	-32.12	-3.1333	0.0047	35.00	0	0	---	---
24	3.7800	-36.61	-2.2540	0.0049	35.00	0	0	---	---
25	1.2772	-41.37	-0.8441	0.0053	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 451.2341$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 110.6471$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 247.8418$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 3.54$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.63 Y[m]= 2.22

Raggio del cerchio R[m]= 6.25

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.96

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.11

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 2.60

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.9707	62.35	6.1746	0.0085	35.00	0	0	---	---
2	12.1595	55.54	10.0259	0.0070	35.00	0	0	---	---
3	16.2065	49.43	12.3108	0.0061	35.00	0	0	---	---
4	19.4967	44.02	13.5480	0.0055	35.00	0	0	---	---
5	22.2376	39.07	14.0149	0.0051	35.00	0	0	---	---
6	24.5463	34.45	13.8839	0.0048	35.00	0	0	---	---
7	26.4961	30.07	13.2755	0.0046	35.00	0	0	---	---
8	28.6986	25.88	12.5260	0.0044	30.01	5	0	---	---
9	30.4911	21.83	11.3400	0.0043	25.00	10	0	---	---
10	31.5052	17.90	9.6835	0.0042	25.00	10	0	---	---
11	32.3077	14.05	7.8449	0.0041	25.00	10	0	---	---
12	32.9112	10.27	5.8674	0.0040	25.00	10	0	---	---
13	35.4292	6.53	4.0299	0.0040	25.00	10	0	---	---
14	31.7056	2.82	1.5602	0.0040	25.00	10	0	---	---
15	13.9617	-0.88	-0.2140	0.0040	25.00	10	0	---	---
16	13.1018	-4.58	-1.0463	0.0040	25.00	10	0	---	---
17	12.2610	-8.30	-1.7704	0.0040	25.00	10	0	---	---
18	11.7650	-12.06	-2.4581	0.0040	25.00	10	0	---	---
19	11.0782	-15.87	-3.0296	0.0041	25.00	10	0	---	---
20	10.1907	-19.76	-3.4446	0.0042	25.00	10	0	---	---
21	9.0887	-23.74	-3.6588	0.0043	25.00	10	0	---	---
22	7.6749	-27.85	-3.5852	0.0045	34.57	0	0	---	---
23	5.8929	-32.12	-3.1333	0.0047	35.00	0	0	---	---
24	3.7800	-36.61	-2.2540	0.0049	35.00	0	0	---	---
25	1.2772	-41.37	-0.8441	0.0053	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 451.2341$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 110.6471$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 247.8418$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.54$ COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.5241	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.5241	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	176.3922	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.6367	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1267.0546	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	48.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	60.77	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.68$	$i_\gamma = 0.58$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 15.35$	$N'_q = 8.07$	$N'_\gamma = 3.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.26

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.0885	2.5331
3	0.14	0.3551	5.0854
4	0.21	0.8009	7.6567
5	0.28	1.4275	10.2471
6	0.35	2.2360	12.8566
7	0.42	3.2278	15.4852
8	0.49	4.4044	18.1328
9	0.56	5.7669	20.7996
10	0.63	7.3167	23.4854
11	0.70	9.0553	26.1904

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0464	-0.4710
3	0.42	-0.2098	-1.1137
4	0.63	-0.5262	-1.9282
5	0.84	-1.0317	-2.9145
6	1.05	-1.7623	-4.0726



7	1.26	-2.7542	-5.4025
8	1.47	-4.0434	-6.9041
9	1.68	-5.6660	-8.5775
10	1.89	-7.6580	-10.4228
11	2.10	-10.0556	-12.4635

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	3	6	201	-36
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	14	13	806	-143
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	31	19	1818	-322
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	56	26	3240	-575
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	87	32	5075	-900
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	126	39	7326	-1299
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	172	45	9996	-1773
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	225	52	13089	-2322
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	285	59	16606	-2946
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	353	66	20552	-3646

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	2	-1	-19	105
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	8	-3	-84	476
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	21	-5	-212	1194
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	40	-7	-415	2342
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	69	-10	-709	4000
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	107	-14	-1109	6251
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	158	-17	-1628	9177
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	221	-21	-2281	12860
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	299	-26	-3083	17381
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	392	-31	-4048	22822

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	0.80	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.43	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.24	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	3.23	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	4.40	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	5.77	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	7.32	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	9.06	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-10.06	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-7.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-5.67	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-4.04	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-2.75	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-1.76	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-1.03	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-0.53	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.21	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	139.3588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1777	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	208.1357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	208.1357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1777	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	211.7908	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-7.6109	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1124.4328	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60.58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	69.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 20.72N<sub>q</sub> = 10.66N<sub>γ</sub> = 6.76

<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.57$	$i_q = 0.61$	$i_\gamma = 0.49$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 13.43$	$N'_q = 7.20$	$N'_\gamma = 3.33$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.40

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0027	0.0568
3	0.29	3.9540	0.0253	0.3009
4	0.43	5.3760	0.1078	0.8897
5	0.58	6.7979	0.2946	1.7074
6	0.72	8.2199	0.6082	2.6366
7	0.87	9.6419	1.0644	3.6740
8	1.01	11.0639	1.6789	4.8197
9	1.16	12.4859	2.4674	6.0737
10	1.30	13.9079	3.4455	7.4359
11	1.45	15.3299	4.6290	8.9063
12	1.59	16.7519	6.0336	10.4850
13	1.74	18.1738	7.6749	12.1720
14	1.88	19.5958	9.5687	13.9672
15	2.03	21.0178	11.7306	15.8707
16	2.17	22.4398	14.1764	17.8825
17	2.32	23.8618	16.9218	20.0024
18	2.46	25.2838	19.9824	22.2307
19	2.61	26.7058	23.3739	24.5672
20	2.75	28.1278	27.1121	27.0119
21	2.90	29.5497	31.2119	29.5476

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1186	3.3895
3	0.14	0.4749	6.7927
4	0.21	1.0699	10.2096
5	0.28	1.9045	13.6401
6	0.35	2.9798	17.0842
7	0.42	4.2966	20.5421
8	0.49	5.8560	24.0135
9	0.56	7.6588	27.4987
10	0.63	9.7061	30.9975
11	0.70	11.9988	34.5099

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2051	-1.9738
3	0.42	-0.8376	-4.0706
4	0.63	-1.9234	-6.2903
5	0.84	-3.4881	-8.6328
6	1.05	-5.5577	-11.0983

7	1.26	-8.1580	-13.6868
8	1.47	-11.3148	-16.3981
9	1.68	-15.0538	-19.2323
10	1.89	-19.4010	-22.1895
11	2.10	-24.3821	-25.2933

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-83	-93
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	1	-121	-153
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	17	3	-136	-239
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	26	5	-109	-367
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	8	-31	-549
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	60	12	190	-818
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	93	15	747	-1215
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	136	19	1751	-1734
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	190	24	3225	-2363
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	255	28	5173	-3102
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	332	33	7610	-3957
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	420	39	10560	-4937
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	522	44	14052	-6050
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	636	50	18115	-7304
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	766	57	22779	-8709
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	910	64	28078	-10273
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1071	71	34043	-12005
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1249	78	40707	-13913
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1444	86	48103	-16006
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1658	94	56261	-18291

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	8	269	-48
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	19	17	1078	-191
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	42	26	2428	-431
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	74	34	4323	-767
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	116	43	6763	-1200
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	168	51	9752	-1730
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	228	60	13291	-2358
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	299	69	17383	-3083
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	378	78	22029	-3908
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	468	86	27233	-4831

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	8	-5	-83	466
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	33	-10	-337	1901
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	75	-16	-774	4365
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	136	-22	-1404	7917
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	217	-28	-2237	12614
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	318	-34	-3284	18516
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	441	-41	-4555	25680
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	587	-48	-6060	34166
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	756	-56	-7811	44033
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	951	-63	-9816	55338

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	-0.03	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.29	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.61	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-1.06	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-1.68	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-2.47	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-3.45	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-4.63	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-6.03	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-9.57	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-11.73	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-14.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-16.92	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-19.98	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-23.37	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-27.11	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-31.21	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.12	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.47	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.07	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.90	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.98	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.30	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	5.86	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	7.66	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	9.71	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	12.00	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-24.38	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-19.40	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-15.05	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-11.31	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-8.16	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-5.56	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-3.49	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-1.92	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.84	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.21	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	147.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42.5911	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	216.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	216.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42.5911	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	220.6846	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.8545	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1097.1092	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	71.68	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 20.72N<sub>q</sub> = 10.66N<sub>γ</sub> = 6.76



<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.60$	$i_\gamma = 0.48$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.14$	$d_q = 1.11$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 13.06$	$N'_q = 7.03$	$N'_\gamma = 3.22$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.07

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0033	0.0694
3	0.29	3.9540	0.0310	0.3686
4	0.43	5.3760	0.1317	1.0832
5	0.58	6.7979	0.3579	2.0573
6	0.72	8.2199	0.7336	3.1436
7	0.87	9.6419	1.2747	4.3382
8	1.01	11.0639	1.9969	5.6411
9	1.16	12.4859	2.9159	7.0522
10	1.30	13.9079	4.0473	8.5716
11	1.45	15.3299	5.4069	10.1992
12	1.59	16.7519	7.0103	11.9351
13	1.74	18.1738	8.8733	13.7793
14	1.88	19.5958	11.0115	15.7317
15	2.03	21.0178	13.4407	17.7923
16	2.17	22.4398	16.1766	19.9612
17	2.32	23.8618	19.2347	22.2384
18	2.46	25.2838	22.6309	24.6238
19	2.61	26.7058	26.3809	27.1175
20	2.75	28.1278	30.5002	29.7194
21	2.90	29.5497	35.0040	32.4123

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1261	3.6036
3	0.14	0.5048	7.2196
4	0.21	1.1371	10.8478
5	0.28	2.0238	14.4883
6	0.35	3.1657	18.1412
7	0.42	4.5638	21.8063
8	0.49	6.2189	25.4837
9	0.56	8.1318	29.1735
10	0.63	10.3035	32.8755
11	0.70	12.7347	36.5898

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2448	-2.3496
3	0.42	-0.9946	-4.8098
4	0.63	-2.2726	-7.3808
5	0.84	-4.1022	-10.0624
6	1.05	-6.5066	-12.8548

7	1.26	-9.5090	-15.7578
8	1.47	-13.1326	-18.7716
9	1.68	-17.4008	-21.8960
10	1.89	-22.3367	-25.1312
11	2.10	-27.9637	-28.5008

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-83	-93
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	11	1	-119	-156
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	17	3	-126	-249
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	28	7	-84	-394
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	44	10	34	-606
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	71	14	407	-942
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	110	18	1232	-1417
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	161	22	2561	-2013
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	223	27	4392	-2724
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	298	32	6732	-3555
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	384	38	9603	-4514
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	484	44	13030	-5610
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	597	50	17044	-6851
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	726	57	21675	-8247
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	870	63	26955	-9805
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1030	71	32916	-11534
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1208	78	39591	-13444
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1404	86	47012	-15543
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1619	94	55212	-17838
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1853	103	64223	-20339

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	9	286	-51
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	20	18	1146	-203
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	44	27	2581	-458
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	79	36	4593	-815
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	123	45	7185	-1274
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	178	55	10358	-1837
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	242	64	14115	-2504
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	317	73	18456	-3274
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	402	82	23385	-4148
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	496	92	28903	-5127

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	10	-6	-99	556
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	39	-12	-400	2257
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	89	-18	-915	5158
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	160	-25	-1652	9311
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	254	-32	-2619	14768
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	371	-39	-3828	21582
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	512	-47	-5287	29806
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	678	-55	-7005	39493
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	871	-63	-8992	50696
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	1090	-71	-11258	63467

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	-0.03	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.13	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.36	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.73	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-1.27	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-2.00	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-2.92	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-4.05	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-5.41	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-7.01	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-8.87	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-11.01	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-13.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-16.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-19.23	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-22.63	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-26.38	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-30.50	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-35.00	0.0000	0.00000	0.000000

*Verifica fessurazione fondazione*

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.50	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.14	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	2.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	3.17	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.56	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	6.22	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	8.13	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	10.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	12.73	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-27.96	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-22.34	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-17.40	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-13.13	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-9.51	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-6.51	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-4.10	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-2.27	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.99	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.24	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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



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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	<i>R1</i>	<i>Coefficienti parziali</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	2.90 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	35000 [kPa]
Modulo elastico E	32587986 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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 0.60 [m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -7.55 [m]

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno  
 Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Terreno da rilevato	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	0.00	0.00	60.0	30.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N Indice dello strato  
 H Spessore dello strato espresso in [m]  
 a Inclinazione espressa in [°]  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	3.40	0.00	6.05	0.00	Terreno da rilevato
2	10.00	0.00	1.59	0.00	Limo sabbioso





## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.20$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Sovraccarico traffico )

D	Profilo	$X_i=0.00$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

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

 $\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Sovraccarico traffico	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico traffico	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico 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	1.50
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	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza            metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	6.17	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.41	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	4.76	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.79	--	5.34	--
5	EQU - [1]	--	--	8.76	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.67
7	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.44	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.65	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	4.10	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	3.24	--
11	EQU - [2]	--	--	5.91	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.35
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.70	--	6.01	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.78	--	6.27	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.85	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.66	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	4.28
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	4.38
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.09	--	5.10	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.16	--	5.33	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.68	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.85	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.51
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.59
25	SLEQ - [1]	--	3.76	--	6.11	--
26	SLEF - [1]	--	2.45	--	5.00	--
27	SLER - [1]	--	2.25	--	4.77	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	67.6670 [kN]
Baricentro del muro	X=0.21 Y=-2.44

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.10	Y = -3.40
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.10	Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.15 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1079.8845	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	54.09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	55.24	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.17



## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1025	2.9292
3	0.14	0.4101	5.8601
4	0.21	0.9230	8.7927
5	0.28	1.6411	11.7272
6	0.35	2.5648	14.6633
7	0.42	3.6941	17.6013
8	0.49	5.0290	20.5409
9	0.56	6.5698	23.4824
10	0.63	8.3166	26.4256
11	0.70	10.2694	29.3705

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5517	-5.2567
3	0.42	-2.2089	-10.5292
4	0.63	-4.9751	-15.8175
5	0.84	-8.8534	-21.1216
6	1.05	-13.8473	-26.4415

7	1.26	-19.9599	-31.7772
8	1.47	-27.1948	-37.1286
9	1.68	-35.5551	-42.4958
10	1.89	-45.0441	-47.8789
11	2.10	-55.6654	-53.3097

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1732.89	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.14	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	192.47	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	108.24	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	69.26	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	48.09	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	35.32	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.04	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.36	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.30	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	322.00	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	80.42	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.06	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.83	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.90	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.53	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.00	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.94	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.19	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	235.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	235.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	238.1294	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-14.3596	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1038.5296	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	82.05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.41

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1195	3.4197
3	0.14	0.4794	6.8653
4	0.21	1.0813	10.3365
5	0.28	1.9271	13.8336
6	0.35	3.0186	17.3564
7	0.42	4.3576	20.9050
8	0.49	5.9459	24.4793
9	0.56	7.7853	28.0794
10	0.63	9.8776	31.7053
11	0.70	12.2246	35.3570

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0627	-0.6358
3	0.42	-0.2833	-1.5035
4	0.63	-0.7104	-2.6031
5	0.84	-1.3928	-3.9346
6	1.05	-2.3792	-5.4980

7	1.26	-3.7182	-7.2933
8	1.47	-5.4586	-9.3205
9	1.68	-7.6491	-11.5797
10	1.89	-10.3383	-14.0707
11	2.10	-13.5751	-16.8257

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1486.01	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.57	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.29	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.18	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	58.85	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.77	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	29.88	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.82	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.98	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.53	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2833.18	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	627.11	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	250.06	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	127.54	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	74.66	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	32.54	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.22	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	17.18	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.09	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	211.9398	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	211.9398	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	214.7226	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3273	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1008.8544	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53.73	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	78.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.76



## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0004	0.0091
3	0.29	4.3425	0.0037	0.0425
4	0.43	5.7645	0.0167	0.1583
5	0.58	7.1864	0.0566	0.4161
6	0.72	8.6084	0.1445	0.8215
7	0.87	10.0304	0.3019	1.3732
8	1.01	11.4524	0.5498	2.0712
9	1.16	12.8744	0.9096	2.9152
10	1.30	14.2964	1.4023	3.9055
11	1.45	15.7184	2.0492	5.0419
12	1.59	17.1404	2.8715	6.3244
13	1.74	18.5623	3.8904	7.7530
14	1.88	19.9843	5.1270	9.3278
15	2.03	21.4063	6.6025	11.0488
16	2.17	22.8283	8.3382	12.9159
17	2.32	24.2503	10.3552	14.9291
18	2.46	25.6723	12.6747	17.0885
19	2.61	27.0943	15.3179	19.3940
20	2.75	28.5163	18.3060	21.8457
21	2.90	29.9382	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1021	2.9225
3	0.14	0.4100	5.8832
4	0.21	0.9266	8.8822
5	0.28	1.6544	11.9195
6	0.35	2.5962	14.9950
7	0.42	3.7546	18.1089
8	0.49	5.1324	21.2610
9	0.56	6.7321	24.4513
10	0.63	8.5564	27.6800
11	0.70	10.6082	30.9469

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0452	-0.4879
3	0.42	-0.2290	-1.3203
4	0.63	-0.6238	-2.4971
5	0.84	-1.3019	-4.0183
6	1.05	-2.3356	-5.8839

7	1.26	-3.7973	-8.0940
8	1.47	-5.7592	-10.6486
9	1.68	-8.2938	-13.5475
10	1.89	-11.4733	-16.7909
11	2.10	-15.3702	-20.4108

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.34	-0.92	2099.42	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6123.40	-5.18	1410.12	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6100.04	-17.71	1058.21	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6044.34	-47.59	841.07	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5946.91	-99.85	690.82	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5807.22	-174.78	578.96	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5411.96	-259.83	472.56	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4740.56	-334.92	368.22	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4043.99	-396.67	282.87	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3389.67	-441.92	215.65	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2778.65	-465.51	162.11	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2119.61	-444.24	114.19	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1588.74	-407.59	79.50	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1197.00	-369.20	55.92	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	915.88	-334.53	40.12	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	718.11	-306.64	29.61	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	575.24	-284.00	22.41	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	473.95	-267.95	17.49	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	398.87	-256.06	13.99	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341.32	-246.94	11.40	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1740.48	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	433.22	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	191.71	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	107.37	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	68.42	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.31	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.61	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.39	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.76	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.75	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3929.71	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	775.59	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	284.76	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	136.44	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	76.06	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	46.78	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.84	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.42	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.48	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	11.56	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	198.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	198.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	201.5746	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.9903	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1061.5311	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	65.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.34

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0004	0.0091
3	0.29	5.3379	0.0037	0.0425
4	0.43	7.2575	0.0167	0.1583
5	0.58	9.1772	0.0566	0.4161
6	0.72	11.0969	0.1445	0.8215
7	0.87	13.0166	0.3019	1.3732
8	1.01	14.9363	0.5498	2.0712
9	1.16	16.8560	0.9096	2.9152
10	1.30	18.7756	1.4023	3.9055
11	1.45	20.6953	2.0492	5.0419
12	1.59	22.6150	2.8715	6.3244
13	1.74	24.5347	3.8904	7.7530
14	1.88	26.4544	5.1270	9.3278
15	2.03	28.3741	6.6025	11.0488
16	2.17	30.2937	8.3382	12.9159
17	2.32	32.2134	10.3552	14.9291
18	2.46	34.1331	12.6747	17.0885
19	2.61	36.0528	15.3179	19.3940
20	2.75	37.9725	18.3060	21.8457
21	2.90	39.8921	21.6593	24.4201

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1200	3.4264
3	0.14	0.4794	6.8421
4	0.21	1.0776	10.2471
5	0.28	1.9138	13.6412
6	0.35	2.9872	17.0247
7	0.42	4.2970	20.3974
8	0.49	5.8425	23.7593
9	0.56	7.6230	27.1105
10	0.63	9.6378	30.4509
11	0.70	11.8859	33.7806

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.5692	-5.4046
3	0.42	-2.2632	-10.7125
4	0.63	-5.0616	-15.9236
5	0.84	-8.9443	-21.0379
6	1.05	-13.8908	-26.0556

7	1.26	-19.8809	-30.9765
8	1.47	-26.8941	-35.8006
9	1.68	-34.9103	-40.5280
10	1.89	-43.9091	-45.1587
11	2.10	-53.8703	-49.7246

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6131.59	-0.78	1793.82	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6125.19	-4.21	1147.50	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6106.80	-14.08	841.44	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6063.36	-37.38	660.70	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5987.66	-77.99	539.58	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5878.87	-136.34	451.64	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5739.18	-211.27	384.24	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5228.84	-282.16	310.21	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4629.78	-345.79	246.58	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4022.16	-398.27	194.35	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3449.99	-438.06	152.55	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2928.01	-464.28	119.34	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2344.20	-454.32	88.61	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1829.61	-425.74	64.48	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1423.10	-391.70	46.98	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1118.35	-359.50	34.72	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	893.45	-331.77	26.18	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	723.87	-307.55	20.08	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	595.90	-287.28	15.69	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	501.58	-272.33	12.57	178.38	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1480.47	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	370.51	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	164.84	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	92.82	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	59.47	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	41.34	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	30.40	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	23.30	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	18.43	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.95	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	312.10	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	78.49	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	35.10	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.86	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.79	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.94	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.61	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.09	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.05	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.30	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.4575	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4575	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	36.2082	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	317.0644	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4575	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.01	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	178.2857	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-0.9775	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.76
--	------



## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 5.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.78

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.10

Larghezza della striscia dx[m]= 0.35

Coefficiente di sicurezza C= 3.67

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.5806	65.12	2.3410	0.0083	29.26	0	0	---	---
2	7.0589	57.76	5.9704	0.0065	29.26	0	0	---	---
3	10.4466	51.23	8.1444	0.0056	29.26	0	0	---	---
4	13.1563	45.54	9.3894	0.0050	29.26	0	0	---	---
5	15.3939	40.38	9.9729	0.0046	29.26	0	0	---	---
6	17.2687	35.60	10.0517	0.0043	29.26	0	0	---	---
7	18.8472	31.09	9.7314	0.0041	29.26	0	0	---	---
8	20.1731	26.78	9.0902	0.0039	29.26	0	0	---	---
9	21.8081	22.64	8.3939	0.0038	13.69	23	0	---	---
10	23.0746	18.61	7.3654	0.0037	0.00	43	0	---	---
11	23.7266	14.69	6.0148	0.0036	0.00	43	0	---	---
12	24.2197	10.83	4.5489	0.0035	0.00	43	0	---	---
13	24.5614	7.02	2.9997	0.0035	0.00	43	0	---	---
14	24.7566	3.24	1.3974	0.0035	0.00	43	0	---	---
15	31.0843	-0.53	-0.2872	0.0035	0.00	43	0	---	---
16	21.3635	-4.30	-1.6006	0.0035	0.00	43	0	---	---
17	10.7063	-8.08	-1.5054	0.0035	0.00	43	0	---	---
18	9.7443	-11.91	-2.0102	0.0036	0.00	43	0	---	---
19	8.7318	-15.78	-2.3749	0.0036	0.00	43	0	---	---
20	8.0449	-19.74	-2.7166	0.0037	0.00	43	0	---	---
21	7.1578	-23.79	-2.8873	0.0038	21.76	11	0	---	---
22	5.9979	-27.98	-2.8136	0.0039	29.26	0	0	---	---
23	4.6045	-32.33	-2.4626	0.0041	29.26	0	0	---	---
24	2.9478	-36.91	-1.7704	0.0044	29.26	0	0	---	---
25	0.9790	-41.79	-0.6523	0.0047	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 358.4344$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 74.3304$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 75.0844$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.21$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	205.7743	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.05 [m] Y = -1.57 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 60.0580 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 274.9398 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 274.9398 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 60.0580 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.06 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Risultante in fondazione 281.4229 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.32 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -15.6540 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 946.5212 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.20 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 76.75 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 95.09 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti  $N'$  tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
--	---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.60  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.44

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0049	0.1031
3	0.29	4.3425	0.0461	0.5484
4	0.43	5.7645	0.1958	1.6074
5	0.58	7.1864	0.5306	3.0397
6	0.72	8.6084	1.0844	4.6242
7	0.87	10.0304	1.8786	6.3548
8	1.01	11.4524	2.9344	8.2315
9	1.16	12.8744	4.2728	10.2544
10	1.30	14.2964	5.9152	12.4235
11	1.45	15.7184	7.8827	14.7387
12	1.59	17.1404	10.1965	17.2000
13	1.74	18.5623	12.8778	19.8075
14	1.88	19.9843	15.9477	22.5611
15	2.03	21.4063	19.4276	25.4609
16	2.17	22.8283	23.3384	28.5068
17	2.32	24.2503	27.7016	31.6988
18	2.46	25.6723	32.5382	35.0370
19	2.61	27.0943	37.8694	38.5213
20	2.75	28.5163	43.7164	42.1518
21	2.90	29.9382	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1583	4.5282
3	0.14	0.6346	9.0845
4	0.21	1.4308	13.6689
5	0.28	2.5489	18.2813
6	0.35	3.9908	22.9219
7	0.42	5.7586	27.5905
8	0.49	7.8542	32.2873
9	0.56	10.2795	37.0121
10	0.63	13.0365	41.7650
11	0.70	16.1273	46.5460

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3427	-3.3058
3	0.42	-1.4061	-6.8645
4	0.63	-3.2435	-10.6759
5	0.84	-5.9077	-14.7401
6	1.05	-9.4520	-19.0572

7	1.26	-13.9294	-23.6271
8	1.47	-19.3931	-28.4498
9	1.68	-25.8960	-33.5253
10	1.89	-33.4914	-38.8536
11	2.10	-42.2323	-44.4667

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6114.11	-10.16	2093.52	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6014.01	-63.85	1384.93	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5767.82	-195.91	1000.58	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4652.92	-343.52	647.46	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3468.17	-436.90	402.88	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2451.36	-459.12	244.39	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1591.97	-407.90	139.01	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1062.42	-352.60	82.52	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	755.40	-312.55	52.84	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	562.18	-281.93	35.77	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	441.89	-262.87	25.78	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	360.27	-249.94	19.41	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	301.54	-240.63	15.09	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	257.44	-233.64	12.03	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	223.24	-228.22	9.78	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	196.01	-223.91	8.08	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	173.90	-220.41	6.77	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	155.62	-217.51	5.74	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	140.30	-215.08	4.92	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	127.30	-213.02	4.25	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1122.00	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.92	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	124.15	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	69.69	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	44.51	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	30.85	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.62	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.28	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.63	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.01	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	518.37	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	126.33	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	54.77	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.07	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	18.79	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.75	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.16	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.86	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.30	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.21	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.6076	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.6076	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	268.4130	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11.6636	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	956.1746	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	74.92	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.65

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0049	0.1031
3	0.29	5.3379	0.0461	0.5484
4	0.43	7.2575	0.1958	1.6074
5	0.58	9.1772	0.5306	3.0397
6	0.72	11.0969	1.0844	4.6242
7	0.87	13.0166	1.8786	6.3548
8	1.01	14.9363	2.9344	8.2315
9	1.16	16.8560	4.2728	10.2544
10	1.30	18.7756	5.9152	12.4235
11	1.45	20.6953	7.8827	14.7387
12	1.59	22.6150	10.1965	17.2000
13	1.74	24.5347	12.8778	19.8075
14	1.88	26.4544	15.9477	22.5611
15	2.03	28.3741	19.4276	25.4609
16	2.17	30.2937	23.3384	28.5068
17	2.32	32.2134	27.7016	31.6988
18	2.46	34.1331	32.5382	35.0370
19	2.61	36.0528	37.8694	38.5213
20	2.75	37.9725	43.7164	42.1518
21	2.90	39.8921	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1762	5.0322
3	0.14	0.7040	10.0434
4	0.21	1.5818	15.0337
5	0.28	2.8082	20.0031
6	0.35	4.3818	24.9515
7	0.42	6.3010	29.8790
8	0.49	8.5644	34.7856
9	0.56	11.1705	39.6713
10	0.63	14.1178	44.5360
11	0.70	17.4050	49.3798

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.8667	-8.2225
3	0.42	-3.4403	-16.2566
4	0.63	-7.6813	-24.1024
5	0.84	-13.5501	-31.7598
6	1.05	-21.0072	-39.2288

7	1.26	-30.0130	-46.5095
8	1.47	-40.5280	-53.6018
9	1.68	-52.5126	-60.5057
10	1.89	-65.9272	-67.2213
11	2.10	-80.7325	-73.7806

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6116.86	-8.68	1789.51	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6035.86	-52.14	1130.76	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5839.36	-157.54	804.59	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5111.07	-295.49	556.93	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4052.64	-396.04	365.20	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3150.51	-454.70	242.04	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2303.13	-452.47	154.20	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1619.57	-410.55	96.08	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1155.73	-364.11	61.55	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	860.28	-327.68	41.57	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	659.51	-297.36	29.16	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	526.31	-276.25	21.45	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	433.98	-261.62	16.40	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	366.47	-250.92	12.92	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	315.14	-242.79	10.40	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	274.92	-236.41	8.53	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	242.64	-231.30	7.11	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	216.22	-227.11	6.00	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	194.25	-223.63	5.12	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	175.73	-220.70	4.41	178.38	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1007.89	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.32	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.30	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	63.26	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.54	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.19	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.74	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	15.90	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.58	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.21	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	204.97	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	51.64	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.13	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.11	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.46	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.92	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.38	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.38	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.69	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.20	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.9242	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	245.3872	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4.6959	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	975.5502	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	77.10	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	71.60	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.10

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9205	0.0049	0.1031
3	0.29	4.3425	0.0461	0.5484
4	0.43	5.7645	0.1958	1.6074
5	0.58	7.1864	0.5306	3.0397
6	0.72	8.6084	1.0844	4.6242
7	0.87	10.0304	1.8786	6.3548
8	1.01	11.4524	2.9344	8.2315
9	1.16	12.8744	4.2728	10.2544
10	1.30	14.2964	5.9152	12.4235
11	1.45	15.7184	7.8827	14.7387
12	1.59	17.1404	10.1965	17.2000
13	1.74	18.5623	12.8778	19.8075
14	1.88	19.9843	15.9477	22.5611
15	2.03	21.4063	19.4276	25.4609
16	2.17	22.8283	23.3384	28.5068
17	2.32	24.2503	27.7016	31.6988
18	2.46	25.6723	32.5382	35.0370
19	2.61	27.0943	37.8694	38.5213
20	2.75	28.5163	43.7164	42.1518
21	2.90	29.9382	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1588	4.5349
3	0.14	0.6347	9.0614
4	0.21	1.4272	13.5794
5	0.28	2.5356	18.0890
6	0.35	3.9594	22.5902
7	0.42	5.6980	27.0829
8	0.49	7.7508	31.5673
9	0.56	10.1173	36.0432
10	0.63	12.7967	40.5106
11	0.70	15.7885	44.9697

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.8492	-8.0746
3	0.42	-3.3860	-16.0734
4	0.63	-7.5947	-23.9964
5	0.84	-13.4592	-31.8435
6	1.05	-20.9637	-39.6148

7	1.26	-30.0921	-47.3102
8	1.47	-40.8286	-54.9298
9	1.68	-53.1573	-62.4736
10	1.89	-67.0622	-69.9415
11	2.10	-82.5275	-77.3657

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6114.11	-10.16	2093.52	173.25	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6014.01	-63.85	1384.93	173.45	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5767.82	-195.91	1000.58	173.64	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4652.92	-343.52	647.46	173.84	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3468.17	-436.90	402.88	174.04	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2451.36	-459.12	244.39	174.24	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1591.97	-407.90	139.01	174.43	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1062.42	-352.60	82.52	174.63	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	755.40	-312.55	52.84	174.83	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	562.18	-281.93	35.77	175.02	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	441.89	-262.87	25.78	175.22	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	360.27	-249.94	19.41	175.42	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	301.54	-240.63	15.09	175.62	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	257.44	-233.64	12.03	175.81	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	223.24	-228.22	9.78	176.01	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	196.01	-223.91	8.08	176.21	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	173.90	-220.41	6.77	176.41	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	155.62	-217.51	5.74	176.60	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	140.30	-215.08	4.92	176.80	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	127.30	-213.02	4.25	177.00	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1118.84	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	279.88	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	124.47	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	70.06	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	44.86	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	31.18	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.92	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.56	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.88	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	11.25	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	209.19	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	52.46	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.39	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.20	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.47	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.90	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.35	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	3.34	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.65	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	2.15	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	205.7743	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	298.6232	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	298.6232	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]

Risultante in fondazione	304.6027	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-8.6862	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	968.2654	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.23	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	98.41	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.24

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	3.4182	0.0049	0.1031
3	0.29	5.3379	0.0461	0.5484
4	0.43	7.2575	0.1958	1.6074
5	0.58	9.1772	0.5306	3.0397
6	0.72	11.0969	1.0844	4.6242
7	0.87	13.0166	1.8786	6.3548
8	1.01	14.9363	2.9344	8.2315
9	1.16	16.8560	4.2728	10.2544
10	1.30	18.7756	5.9152	12.4235
11	1.45	20.6953	7.8827	14.7387
12	1.59	22.6150	10.1965	17.2000
13	1.74	24.5347	12.8778	19.8075
14	1.88	26.4544	15.9477	22.5611
15	2.03	28.3741	19.4276	25.4609
16	2.17	30.2937	23.3384	28.5068
17	2.32	32.2134	27.7016	31.6988
18	2.46	34.1331	32.5382	35.0370
19	2.61	36.0528	37.8694	38.5213
20	2.75	37.9725	43.7164	42.1518
21	2.90	39.8921	50.0995	45.9050

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1758	5.0255
3	0.14	0.7039	10.0665
4	0.21	1.5855	15.1232
5	0.28	2.8215	20.1954
6	0.35	4.4132	25.2832
7	0.42	6.3616	30.3867
8	0.49	8.6677	35.5057
9	0.56	11.3327	40.6402
10	0.63	14.3577	45.7904
11	0.70	17.7437	50.9562

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3602	-3.4537
3	0.42	-1.4604	-7.0477
4	0.63	-3.3300	-10.7819
5	0.84	-5.9986	-14.6565
6	1.05	-9.4956	-18.6713

7	1.26	-13.8503	-22.8264
8	1.47	-19.0924	-27.1218
9	1.68	-25.2513	-31.5574
10	1.89	-32.3564	-36.1334
11	2.10	-40.4372	-40.8817

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	4092.79	173.05	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6116.86	-8.68	1789.51	173.32	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6035.86	-52.14	1130.76	173.58	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5839.36	-157.54	804.59	173.85	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5111.07	-295.49	556.93	174.12	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4052.64	-396.04	365.20	174.38	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3150.51	-454.70	242.04	174.65	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2303.13	-452.47	154.20	174.92	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1619.57	-410.55	96.08	175.18	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1155.73	-364.11	61.55	175.45	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	860.28	-327.68	41.57	175.71	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	659.51	-297.36	29.16	175.98	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	526.31	-276.25	21.45	176.25	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	433.98	-261.62	16.40	176.51	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	366.47	-250.92	12.92	176.78	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	315.14	-242.79	10.40	177.05	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	274.92	-236.41	8.53	177.31	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	242.64	-231.30	7.11	177.58	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	216.22	-227.11	6.00	177.85	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	194.25	-223.63	5.12	178.11	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	175.73	-220.70	4.41	178.38	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1010.45	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	252.35	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	112.04	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	62.96	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	40.25	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.92	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.49	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	15.67	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	12.37	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	10.01	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	493.19	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	121.64	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	53.34	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	29.61	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	18.71	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.83	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.30	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.03	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.49	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	4.39	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.0580	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	168.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.0580	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.9242	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	76.5168	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	452.4996	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.9242	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.0580	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	245.3872	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4.6959	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.91
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 5.41

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.78

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.10

Larghezza della striscia dx[m]= 0.35

Coefficiente di sicurezza C= 2.35

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	11.8096	65.12	10.7133	0.0083	29.26	0	0	---	---
2	16.2879	57.76	13.7762	0.0065	29.26	0	0	---	---
3	19.6757	51.23	15.3395	0.0056	29.26	0	0	---	---
4	22.3853	45.54	15.9760	0.0050	29.26	0	0	---	---
5	24.6229	40.38	15.9520	0.0046	29.26	0	0	---	---
6	26.4977	35.60	15.4237	0.0043	29.26	0	0	---	---
7	28.0763	31.09	14.4967	0.0041	29.26	0	0	---	---
8	29.4021	26.78	13.2489	0.0039	29.26	0	0	---	---
9	31.0371	22.64	11.9462	0.0038	13.69	23	0	---	---
10	32.3036	18.61	10.3113	0.0037	0.00	43	0	---	---
11	32.9557	14.69	8.3545	0.0036	0.00	43	0	---	---
12	33.4488	10.83	6.2822	0.0035	0.00	43	0	---	---
13	33.7904	7.02	4.1268	0.0035	0.00	43	0	---	---
14	33.9856	3.24	1.9183	0.0035	0.00	43	0	---	---
15	34.4008	-0.53	-0.3178	0.0035	0.00	43	0	---	---
16	21.3635	-4.30	-1.6006	0.0035	0.00	43	0	---	---
17	10.7063	-8.08	-1.5054	0.0035	0.00	43	0	---	---
18	9.7443	-11.91	-2.0102	0.0036	0.00	43	0	---	---
19	8.7318	-15.78	-2.3749	0.0036	0.00	43	0	---	---
20	8.0449	-19.74	-2.7166	0.0037	0.00	43	0	---	---
21	7.1578	-23.79	-2.8873	0.0038	21.76	11	0	---	---
22	5.9979	-27.98	-2.8136	0.0039	29.26	0	0	---	---
23	4.6045	-32.33	-2.4626	0.0041	29.26	0	0	---	---
24	2.9478	-36.91	-1.7704	0.0044	29.26	0	0	---	---
25	0.9790	-41.79	-0.6523	0.0047	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 490.9573$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 136.7538$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 118.6910$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.21$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.6804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.2306	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.5670	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	178.1936	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	178.1936	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.5670	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	181.7084	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.4289	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1070.2920	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	57.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.01

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1142
3	0.29	3.9540	0.0340	0.2016
4	0.43	5.3760	0.0732	0.3563
5	0.58	6.7979	0.1430	0.6273
6	0.72	8.2199	0.2610	1.0191
7	0.87	9.6419	0.4444	1.5307
8	1.01	11.0639	0.7107	2.1619
9	1.16	12.4859	1.0771	2.9128
10	1.30	13.9079	1.5612	3.7833
11	1.45	15.3299	2.1801	4.7734
12	1.59	16.7519	2.9512	5.8831
13	1.74	18.1738	3.8920	7.1125
14	1.88	19.5958	5.0196	8.4614
15	2.03	21.0178	6.3515	9.9300
16	2.17	22.4398	7.9051	11.5182
17	2.32	23.8618	9.6976	13.2260
18	2.46	25.2838	11.7464	15.0534
19	2.61	26.7058	14.0689	17.0005
20	2.75	28.1278	16.6823	19.0671
21	2.90	29.5497	19.6034	21.2343

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1098	3.1373
3	0.14	0.4391	6.2703
4	0.21	0.9876	9.3989
5	0.28	1.7549	12.5232
6	0.35	2.7407	15.6431
7	0.42	3.9448	18.7586
8	0.49	5.3668	21.8698
9	0.56	7.0065	24.9766
10	0.63	8.8634	28.0791
11	0.70	10.9374	31.1772

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.1827	-1.7331
3	0.42	-0.7252	-3.4270
4	0.63	-1.6192	-5.0816
5	0.84	-2.8567	-6.6970
6	1.05	-4.4292	-8.2732

7	1.26	-6.3287	-9.8101
8	1.47	-8.5467	-11.3079
9	1.68	-11.0752	-12.7664
10	1.89	-13.9059	-14.1857
11	2.10	-17.0305	-15.5895

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.57	-27.61	2401.90	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.34	-51.88	1526.65	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5981.21	-81.45	1112.58	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5901.54	-124.19	868.13	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5790.34	-183.83	704.43	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5471.10	-252.16	567.43	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4926.17	-316.42	445.25	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4326.58	-373.25	346.52	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3735.31	-419.29	268.58	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3186.49	-453.15	207.86	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2625.50	-462.54	156.73	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2062.42	-441.67	113.48	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1592.63	-407.96	81.27	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1237.13	-373.86	58.86	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	967.79	-340.93	43.13	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	777.79	-316.10	32.60	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	629.98	-292.68	24.92	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.55	-275.81	19.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	443.71	-263.16	15.77	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	381.93	-253.37	12.92	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1617.37	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	404.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	179.87	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	101.23	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	64.81	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	45.03	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	33.10	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	25.35	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	20.04	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.24	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	972.50	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	244.97	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	109.71	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	62.18	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	40.11	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	28.07	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	20.78	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	16.04	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.77	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.43	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.6070	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.4613	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.2306	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.4936	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	170.8779	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	170.8779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.4936	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	174.3246	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2.9138	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1071.2069	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	55.11	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	51.69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.27



## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0115	0.1140
3	0.29	3.9540	0.0339	0.2003
4	0.43	5.3760	0.0727	0.3514
5	0.58	6.7979	0.1413	0.6143
6	0.72	8.2199	0.2565	0.9936
7	0.87	9.6419	0.4350	1.4879
8	1.01	11.0639	0.6935	2.0974
9	1.16	12.4859	1.0488	2.8220
10	1.30	13.9079	1.5175	3.6616
11	1.45	15.3299	2.1162	4.6163
12	1.59	16.7519	2.8618	5.6861
13	1.74	18.1738	3.7708	6.8709
14	1.88	19.5958	4.8599	8.1708
15	2.03	21.0178	6.1459	9.5858
16	2.17	22.4398	7.6453	11.1158
17	2.32	23.8618	9.3750	12.7609
18	2.46	25.2838	11.3516	14.5211
19	2.61	26.7058	13.5917	16.3963
20	2.75	28.1278	16.1121	18.3866
21	2.90	29.5497	18.9287	20.4735

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1049	2.9968
3	0.14	0.4194	5.9883
4	0.21	0.9432	8.9746
5	0.28	1.6757	11.9557
6	0.35	2.6168	14.9315
7	0.42	3.7660	17.9021
8	0.49	5.1230	20.8675
9	0.56	6.6874	23.8276
10	0.63	8.4587	26.7826
11	0.70	10.4368	29.7323

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2391	-2.2689
3	0.42	-0.9497	-4.4908
4	0.63	-2.1219	-6.6656
5	0.84	-3.7459	-8.7934
6	1.05	-5.8118	-10.8741

7	1.26	-8.3098	-12.9077
8	1.47	-11.2298	-14.8943
9	1.68	-14.5621	-16.8339
10	1.89	-18.2967	-18.7263
11	2.10	-22.4239	-20.5955

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6081.63	-27.58	2401.92	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6036.66	-51.70	1526.73	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5982.27	-80.88	1112.78	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5904.28	-122.71	868.54	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5795.92	-180.84	705.11	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5501.61	-248.20	570.59	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4969.53	-311.51	449.17	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4384.78	-368.32	351.18	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3799.65	-414.57	273.20	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3259.75	-450.00	212.64	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2718.06	-464.33	162.25	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2147.00	-445.47	118.14	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1671.87	-414.64	85.32	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1298.75	-379.77	61.79	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1019.32	-347.29	45.42	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	822.00	-322.95	34.45	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	663.84	-298.04	26.26	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.24	-280.04	20.60	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	465.42	-266.60	16.55	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	400.01	-256.24	13.54	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1693.14	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	423.53	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	188.35	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	106.01	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	67.88	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	47.17	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	34.67	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	26.56	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.00	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.02	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	743.07	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	187.06	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	83.72	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	47.42	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.56	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	21.38	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	15.82	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.20	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.71	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.92	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.0767	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3460	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	40.6446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180.0225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	47.6880	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7033	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180.0225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	40.6446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	184.5537	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.72	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.0207	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.85

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4731	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.6919	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3460	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.0410	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	169.0489	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	55.9914	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	316.7148	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	169.0489	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.0410	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	173.4985	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.7549	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.66

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 4.28

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.4257	58.14	2.0602	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	6.8224	52.59	5.4190	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	10.4209	47.19	7.6447	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	13.4201	42.30	9.0318	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	15.9599	37.77	9.7748	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	18.1258	33.50	10.0044	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	19.9745	29.44	9.8164	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	21.5452	25.53	9.2851	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	22.8665	21.75	8.4717	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	24.6494	18.06	7.6417	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	25.8495	14.45	6.4507	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	26.4670	10.90	5.0045	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	26.9086	7.39	3.4611	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	27.1799	3.91	1.8527	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	31.0353	0.44	0.2391	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 384.6948$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 76.8435$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 114.6932$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 4.38

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	2.4257	58.14	2.0602	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	6.8224	52.59	5.4190	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	10.4209	47.19	7.6447	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	13.4201	42.30	9.0318	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	15.9599	37.77	9.7748	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	18.1258	33.50	10.0044	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	19.9745	29.44	9.8164	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	21.5452	25.53	9.2851	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	22.8665	21.75	8.4717	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	24.6494	18.06	7.6417	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	25.8495	14.45	6.4507	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	26.4670	10.90	5.0045	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	26.9086	7.39	3.4611	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	27.1799	3.91	1.8527	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	31.0353	0.44	0.2391	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 384.6948$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 76.8435$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 114.6932$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$ COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.5765	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.3471	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.6736	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	45.8825	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	199.6365	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	199.6365	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	45.8825	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	204.8412	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.94	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7.1045	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1018.6009	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	66.55	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.22	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.10

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0131	0.1488
3	0.29	3.9540	0.0496	0.3871
4	0.43	5.3760	0.1390	0.8893
5	0.58	6.7979	0.3174	1.5936
6	0.72	8.2199	0.6069	2.4198
7	0.87	9.6419	1.0249	3.3656
8	1.01	11.0639	1.5887	4.4311
9	1.16	12.4859	2.3157	5.6162
10	1.30	13.9079	3.2232	6.9209
11	1.45	15.3299	4.3286	8.3453
12	1.59	16.7519	5.6491	9.8893
13	1.74	18.1738	7.2022	11.5528
14	1.88	19.5958	9.0052	13.3361
15	2.03	21.0178	11.0755	15.2389
16	2.17	22.4398	13.4303	17.2614
17	2.32	23.8618	16.0871	19.4034
18	2.46	25.2838	19.0631	21.6652
19	2.61	26.7058	22.3757	24.0465
20	2.75	28.1278	26.0423	26.5474
21	2.90	29.5497	30.0795	29.1489

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1329	3.7940
3	0.14	0.5309	7.5752
4	0.21	1.1931	11.3437
5	0.28	2.1187	15.0994
6	0.35	3.3067	18.8424
7	0.42	4.7563	22.5726
8	0.49	6.4666	26.2901
9	0.56	8.4366	29.9948
10	0.63	10.6656	33.6868
11	0.70	13.1525	37.3660

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3132	-2.9635
3	0.42	-1.2366	-5.8122
4	0.63	-2.7463	-8.5462
5	0.84	-4.8180	-11.1654
6	1.05	-7.4277	-13.6699



7	1.26	-10.5513	-16.0597
8	1.47	-14.1647	-18.3347
9	1.68	-18.2439	-20.4950
10	1.89	-22.7646	-22.5406
11	2.10	-27.7030	-24.4952

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6074.36	-31.48	2399.05	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5993.03	-75.11	1515.70	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5851.07	-151.25	1088.38	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5452.49	-254.57	802.08	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4652.78	-343.54	566.04	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3859.13	-410.22	400.25	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3162.84	-454.17	285.87	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2478.61	-459.70	198.51	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1840.27	-426.49	132.32	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1368.77	-386.49	89.29	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1035.91	-349.33	61.84	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	810.85	-321.34	44.62	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	640.51	-294.35	32.69	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	523.34	-275.78	24.90	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	438.25	-262.30	19.53	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	373.95	-252.11	15.67	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	323.84	-244.17	12.81	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	283.85	-237.83	10.63	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	251.30	-232.67	8.93	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	224.38	-228.41	7.59	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1337.00	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	334.63	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	148.89	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	83.84	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	53.72	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	37.35	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	27.47	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	21.06	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	16.66	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	13.51	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	567.23	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	143.65	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	64.68	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	36.87	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	23.92	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	16.84	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	12.54	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	9.74	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	7.80	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.41	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.1442	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	2.8544	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.4272	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.3471	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.6736	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44.4502	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	191.4349	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	191.4349	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44.4502	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	196.5277	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.07	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7.5114	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1020.9554	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	64.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	55.42	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.33

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.14	2.5320	0.0130	0.1472
3	0.29	3.9540	0.0488	0.3787
4	0.43	5.3760	0.1359	0.8641
5	0.58	6.7979	0.3090	1.5438
6	0.72	8.2199	0.5892	2.3409
7	0.87	9.6419	0.9934	3.2530
8	1.01	11.0639	1.5382	4.2802
9	1.16	12.4859	2.2402	5.4225
10	1.30	13.9079	3.1163	6.6799
11	1.45	15.3299	4.1830	8.0523
12	1.59	16.7519	5.4570	9.5398
13	1.74	18.1738	6.9551	11.1423
14	1.88	19.5958	8.6938	12.8600
15	2.03	21.0178	10.6900	14.6927
16	2.17	22.4398	12.9603	16.6405
17	2.32	23.8618	15.5213	18.7033
18	2.46	25.2838	18.3898	20.8812
19	2.61	26.7058	21.5824	23.1742
20	2.75	28.1278	25.1159	25.5823
21	2.90	29.5497	29.0061	28.0870

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1272	3.6309
3	0.14	0.5080	7.2483
4	0.21	1.1416	10.8522
5	0.28	2.0270	14.4427
6	0.35	3.1633	18.0196
7	0.42	4.5494	21.5831
8	0.49	6.1846	25.1332
9	0.56	8.0678	28.6697
10	0.63	10.1980	32.1928
11	0.70	12.5744	35.7023

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.3747	-3.5485
3	0.42	-1.4819	-6.9756
4	0.63	-3.2960	-10.2815
5	0.84	-5.7916	-13.4660
6	1.05	-8.9432	-16.5292

7	1.26	-12.7254	-19.4712
8	1.47	-17.1126	-22.2918
9	1.68	-22.0794	-24.9911
10	1.89	-27.6004	-27.5691
11	2.10	-33.6500	-30.0495

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6133.05	0.00	5525.27	173.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6074.70	-31.30	2399.18	173.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5994.98	-74.06	1516.19	173.39	--	--
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5856.93	-148.11	1089.47	173.59	--	--
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	5490.93	-249.58	807.73	173.79	--	--
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	4711.68	-337.76	573.20	173.98	--	--
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3930.64	-404.98	407.66	174.18	--	--
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3242.19	-450.75	293.04	174.38	--	--
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	2572.21	-461.51	206.01	174.58	--	--
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1932.35	-432.97	138.94	174.77	--	--
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1442.24	-393.54	94.08	174.97	--	--
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1094.60	-356.57	65.34	175.17	--	--
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	854.30	-326.94	47.01	175.36	--	--
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	676.20	-300.00	34.51	175.56	--	--
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	550.75	-280.12	26.20	175.76	--	--
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	460.16	-265.77	20.51	175.96	--	--
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	391.97	-254.96	16.43	176.15	--	--
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	339.00	-246.57	13.41	176.35	--	--
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	296.83	-239.89	11.11	176.55	--	--
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	262.57	-234.46	9.34	176.75	--	--
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	234.29	-229.98	7.93	176.94	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	1396.97	190.29	--	--
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	349.68	190.29	--	--
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	155.60	190.29	--	--
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	87.64	190.29	--	--
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	56.16	190.29	--	--
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	39.05	190.29	--	--
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	28.72	190.29	--	--
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	22.02	190.29	--	--
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	17.42	190.29	--	--
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	177.64	14.13	190.29	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	0.00	1000.00	190.29	--	--
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	474.07	190.29	--	--
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	119.88	190.29	--	--
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	53.90	190.29	--	--
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	30.67	190.29	--	--
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	19.86	190.29	--	--
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	13.96	190.29	--	--
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	10.38	190.29	--	--
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	8.05	190.29	--	--
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	6.44	190.29	--	--
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0.00	-177.64	5.28	190.29	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.4397	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8.0207	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4.0103	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	51.8698	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	201.6869	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	65.6956	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	373.2766	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	201.6869	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	51.8698	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	208.2500	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.42	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	15.1180	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.68			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	34.0576	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.2999	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	126.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]
Inerzia del muro	4.2816	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.1408	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8.0207	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4.0103	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	49.7301	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	189.3845	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	74.5832	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	361.8598	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	189.3845	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	49.7301	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]		
Risultante in fondazione	195.8050	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.71	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	15.7386	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.85			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 3.51

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.4094	58.14	5.4437	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	10.8061	52.59	8.5831	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	14.4045	47.19	10.5672	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	17.4037	42.30	11.7128	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	19.9436	37.77	12.2146	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	22.1095	33.50	12.2032	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	23.9581	29.44	11.7741	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	25.5288	25.53	11.0019	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	26.8502	21.75	9.9476	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	28.6331	18.06	8.8766	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	29.8331	14.45	7.4448	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	30.4507	10.90	5.7577	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	30.8923	7.39	3.9735	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	31.1636	3.91	2.1242	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	33.5348	0.44	0.2584	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 442.9655$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 102.5690$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 140.7412$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$



## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.85

Raggio del cerchio R[m]= 6.59

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 3.59

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	6.4094	58.14	5.4437	0.0074	35.00	0	0	---	---
2	10.8061	52.59	8.5831	0.0064	35.00	0	0	---	---
3	14.4045	47.19	10.5672	0.0057	35.00	0	0	---	---
4	17.4037	42.30	11.7128	0.0053	35.00	0	0	---	---
5	19.9436	37.77	12.2146	0.0049	35.00	0	0	---	---
6	22.1095	33.50	12.2032	0.0047	35.00	0	0	---	---
7	23.9581	29.44	11.7741	0.0045	35.00	0	0	---	---
8	25.5288	25.53	11.0019	0.0043	35.00	0	0	---	---
9	26.8502	21.75	9.9476	0.0042	35.00	0	0	---	---
10	28.6331	18.06	8.8766	0.0041	13.32	37	0	---	---
11	29.8331	14.45	7.4448	0.0040	0.00	60	0	---	---
12	30.4507	10.90	5.7577	0.0040	0.00	60	0	---	---
13	30.8923	7.39	3.9735	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	31.1636	3.91	2.1242	0.0039	0.00	60	0	---	---
15	33.5348	0.44	0.2584	0.0039	0.00	60	0	---	---
16	28.0109	-3.02	-1.4777	0.0039	0.00	60	0	---	---
17	11.5280	-6.50	-1.3051	0.0039	0.00	60	0	---	---
18	10.4075	-10.00	-1.8075	0.0040	0.00	60	0	---	---
19	9.3898	-13.54	-2.1985	0.0040	0.00	60	0	---	---
20	8.6485	-17.13	-2.5479	0.0041	3.90	53	0	---	---
21	7.6498	-20.80	-2.7162	0.0042	35.00	0	0	---	---
22	6.3884	-24.55	-2.6547	0.0043	35.00	0	0	---	---
23	4.8836	-28.43	-2.3247	0.0044	35.00	0	0	---	---
24	3.1090	-32.45	-1.6681	0.0046	35.00	0	0	---	---
25	1.0285	-36.66	-0.6141	0.0049	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 442.9655$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 102.5690$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 140.7412$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$ COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.5241	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.5241	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	174.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	174.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.5241	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	176.3922	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.6367	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1066.4876	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	48.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	60.77	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.07$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.11

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0003	0.0067
3	0.29	3.9540	0.0027	0.0315
4	0.43	5.3760	0.0124	0.1172
5	0.58	6.7979	0.0419	0.3082
6	0.72	8.2199	0.1071	0.6085
7	0.87	9.6419	0.2236	1.0172
8	1.01	11.0639	0.4073	1.5342
9	1.16	12.4859	0.6738	2.1594
10	1.30	13.9079	1.0388	2.8929
11	1.45	15.3299	1.5180	3.7347
12	1.59	16.7519	2.1271	4.6847
13	1.74	18.1738	2.8818	5.7430
14	1.88	19.5958	3.7978	6.9095
15	2.03	21.0178	4.8907	8.1843
16	2.17	22.4398	6.1764	9.5673
17	2.32	23.8618	7.6705	11.0586
18	2.46	25.2838	9.3887	12.6582
19	2.61	26.7058	11.3466	14.3660
20	2.75	28.1278	13.5600	16.1820
21	2.90	29.5497	16.0439	18.0890

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.0885	2.5331
3	0.14	0.3551	5.0854
4	0.21	0.8009	7.6567
5	0.28	1.4275	10.2471
6	0.35	2.2360	12.8566
7	0.42	3.2278	15.4852
8	0.49	4.4044	18.1328
9	0.56	5.7669	20.7996
10	0.63	7.3167	23.4854
11	0.70	9.0553	26.1904

## Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.0464	-0.4710
3	0.42	-0.2098	-1.1137
4	0.63	-0.5262	-1.9282
5	0.84	-1.0317	-2.9145
6	1.05	-1.7623	-4.0726

7	1.26	-2.7542	-5.4025
8	1.47	-4.0434	-6.9041
9	1.68	-5.6660	-8.5775
10	1.89	-7.6580	-10.4228
11	2.10	-10.0556	-12.4635

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-84	-92
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	0	-130	-144
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	13	0	-174	-199
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	18	1	-209	-263
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	23	2	-231	-341
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	31	3	-231	-441
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	5	-206	-568
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	52	7	-147	-730
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	67	9	-48	-933
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	88	12	162	-1206
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	118	15	607	-1584
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	159	18	1404	-2075
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	209	22	2620	-2675
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	270	26	4279	-3378
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	341	30	6393	-4185
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	423	35	8978	-5102
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	516	40	12058	-6135
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	621	46	15659	-7294
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	739	51	19809	-8586
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	871	58	24536	-10021

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	3	6	201	-36
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	14	13	806	-143
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	31	19	1818	-322
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	56	26	3240	-575
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	87	32	5075	-900
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	126	39	7326	-1299
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	172	45	9996	-1773
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	225	52	13089	-2322
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	285	59	16606	-2946
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	353	66	20552	-3646

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	2	-1	-19	105
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	8	-3	-84	476
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	21	-5	-212	1194
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	40	-7	-415	2342
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	69	-10	-709	4000
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	107	-14	-1109	6251
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	158	-17	-1628	9177
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	221	-21	-2281	12860
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	299	-26	-3083	17381
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	392	-31	-4048	22822

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-0.41	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-1.52	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-2.13	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-2.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-3.80	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-4.89	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-6.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-9.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-11.35	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-13.56	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-16.04	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	0.80	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.43	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.24	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	3.23	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	4.40	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	5.77	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	7.32	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	9.06	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-10.06	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-7.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-5.67	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-4.04	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-2.75	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-1.76	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-1.03	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-0.53	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.21	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1777	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	139.3588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1777	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	208.1357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	208.1357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1777	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	211.7908	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-7.6109	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1041.1784	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60.58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	69.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 5.14N<sub>q</sub> = 1.00N<sub>γ</sub> = -0.00

<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.12$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.45
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.00

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0027	0.0568
3	0.29	3.9540	0.0253	0.3009
4	0.43	5.3760	0.1078	0.8897
5	0.58	6.7979	0.2946	1.7074
6	0.72	8.2199	0.6082	2.6366
7	0.87	9.6419	1.0644	3.6740
8	1.01	11.0639	1.6789	4.8197
9	1.16	12.4859	2.4674	6.0737
10	1.30	13.9079	3.4455	7.4359
11	1.45	15.3299	4.6290	8.9063
12	1.59	16.7519	6.0336	10.4850
13	1.74	18.1738	7.6749	12.1720
14	1.88	19.5958	9.5687	13.9672
15	2.03	21.0178	11.7306	15.8707
16	2.17	22.4398	14.1764	17.8825
17	2.32	23.8618	16.9218	20.0024
18	2.46	25.2838	19.9824	22.2307
19	2.61	26.7058	23.3739	24.5672
20	2.75	28.1278	27.1121	27.0119
21	2.90	29.5497	31.2119	29.5476

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1186	3.3895
3	0.14	0.4749	6.7927
4	0.21	1.0699	10.2096
5	0.28	1.9045	13.6401
6	0.35	2.9798	17.0842
7	0.42	4.2966	20.5421
8	0.49	5.8560	24.0135
9	0.56	7.6588	27.4987
10	0.63	9.7061	30.9975
11	0.70	11.9988	34.5099

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2051	-1.9738
3	0.42	-0.8376	-4.0706
4	0.63	-1.9234	-6.2903
5	0.84	-3.4881	-8.6328
6	1.05	-5.5577	-11.0983



7	1.26	-8.1580	-13.6868
8	1.47	-11.3148	-16.3981
9	1.68	-15.0538	-19.2323
10	1.89	-19.4010	-22.1895
11	2.10	-24.3821	-25.2933

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-83	-93
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	10	1	-121	-153
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	17	3	-136	-239
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	26	5	-109	-367
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	40	8	-31	-549
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	60	12	190	-818
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	93	15	747	-1215
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	136	19	1751	-1734
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	190	24	3225	-2363
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	255	28	5173	-3102
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	332	33	7610	-3957
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	420	39	10560	-4937
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	522	44	14052	-6050
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	636	50	18115	-7304
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	766	57	22779	-8709
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	910	64	28078	-10273
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1071	71	34043	-12005
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1249	78	40707	-13913
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1444	86	48103	-16006
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1658	94	56261	-18291

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	8	269	-48
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	19	17	1078	-191
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	42	26	2428	-431
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	74	34	4323	-767
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	116	43	6763	-1200
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	168	51	9752	-1730
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	228	60	13291	-2358
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	299	69	17383	-3083
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	378	78	22029	-3908
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	468	86	27233	-4831

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	8	-5	-83	466
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	33	-10	-337	1901
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	75	-16	-774	4365
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	136	-22	-1404	7917
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	217	-28	-2237	12614
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	318	-34	-3284	18516
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	441	-41	-4555	25680
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	587	-48	-6060	34166
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	756	-56	-7811	44033
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	951	-63	-9816	55338

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	-0.03	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.11	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.29	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.61	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-1.06	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-1.68	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-2.47	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-3.45	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-4.63	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-6.03	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-9.57	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-11.73	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-14.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-16.92	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-19.98	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-23.37	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-27.11	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-31.21	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.12	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.47	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.07	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	1.90	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	2.98	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.30	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	5.86	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	7.66	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	9.71	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	12.00	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-24.38	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-19.40	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-15.05	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-11.31	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-8.16	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-5.56	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-3.49	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-1.92	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.84	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.21	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	42.5911	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.10	[m]	Y = -2.14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.10	[m]	Y = -3.40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	147.7588	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.05	[m]	Y = -1.57	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42.5911	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	216.5357	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	216.5357	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42.5911	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	220.6846	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.8545	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1033.1972	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	71.68	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante

N<sub>c</sub> = 5.14N<sub>q</sub> = 1.00N<sub>γ</sub> = -0.00

<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.13$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.14$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

2.25

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

4.77

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5320	0.0033	0.0694
3	0.29	3.9540	0.0310	0.3686
4	0.43	5.3760	0.1317	1.0832
5	0.58	6.7979	0.3579	2.0573
6	0.72	8.2199	0.7336	3.1436
7	0.87	9.6419	1.2747	4.3382
8	1.01	11.0639	1.9969	5.6411
9	1.16	12.4859	2.9159	7.0522
10	1.30	13.9079	4.0473	8.5716
11	1.45	15.3299	5.4069	10.1992
12	1.59	16.7519	7.0103	11.9351
13	1.74	18.1738	8.8733	13.7793
14	1.88	19.5958	11.0115	15.7317
15	2.03	21.0178	13.4407	17.7923
16	2.17	22.4398	16.1766	19.9612
17	2.32	23.8618	19.2347	22.2384
18	2.46	25.2838	22.6309	24.6238
19	2.61	26.7058	26.3809	27.1175
20	2.75	28.1278	30.5002	29.7194
21	2.90	29.5497	35.0040	32.4123

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1261	3.6036
3	0.14	0.5048	7.2196
4	0.21	1.1371	10.8478
5	0.28	2.0238	14.4883
6	0.35	3.1657	18.1412
7	0.42	4.5638	21.8063
8	0.49	6.2189	25.4837
9	0.56	8.1318	29.1735
10	0.63	10.3035	32.8755
11	0.70	12.7347	36.5898

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.21	-0.2448	-2.3496
3	0.42	-0.9946	-4.8098
4	0.63	-2.2726	-7.3808
5	0.84	-4.1022	-10.0624
6	1.05	-6.5066	-12.8548

7	1.26	-9.5090	-15.7578
8	1.47	-13.1326	-18.7716
9	1.68	-17.4008	-21.8960
10	1.89	-22.3367	-25.1312
11	2.10	-27.9637	-28.5008

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	3	0	-37	-40
2	0.14	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	6	0	-83	-93
3	0.29	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	11	1	-119	-156
4	0.43	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	17	3	-126	-249
5	0.58	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	28	7	-84	-394
6	0.72	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	44	10	34	-606
7	0.87	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	71	14	407	-942
8	1.01	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	110	18	1232	-1417
9	1.16	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	161	22	2561	-2013
10	1.30	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	223	27	4392	-2724
11	1.45	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	298	32	6732	-3555
12	1.59	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	384	38	9603	-4514
13	1.74	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	484	44	13030	-5610
14	1.88	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	597	50	17044	-6851
15	2.03	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	726	57	21675	-8247
16	2.17	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	870	63	26955	-9805
17	2.32	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1030	71	32916	-11534
18	2.46	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1208	78	39591	-13444
19	2.61	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1404	86	47012	-15543
20	2.75	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1619	94	55212	-17838
21	2.90	1.00, 0.40	0.001407	0.000804	1853	103	64223	-20339

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	5	9	286	-51
3	0.14	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	20	18	1146	-203
4	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	44	27	2581	-458
5	0.28	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	79	36	4593	-815
6	0.35	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	123	45	7185	-1274
7	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	178	55	10358	-1837
8	0.49	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	242	64	14115	-2504
9	0.56	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	317	73	18456	-3274
10	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	402	82	23385	-4148
11	0.70	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	496	92	28903	-5127

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	0	0	0	0
2	0.21	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	10	-6	-99	556
3	0.42	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	39	-12	-400	2257
4	0.63	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	89	-18	-915	5158
5	0.84	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	160	-25	-1652	9311
6	1.05	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	254	-32	-2619	14768
7	1.26	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	371	-39	-3828	21582
8	1.47	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	512	-47	-5287	29806
9	1.68	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	678	-55	-7005	39493
10	1.89	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	871	-63	-8992	50696
11	2.10	1.00, 0.50	0.001005	0.001005	1090	-71	-11258	63467

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001407	0.000804	-47.75	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001407	0.000804	-47.75	-0.03	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001407	0.000804	-47.75	-0.13	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.58	0.001407	0.000804	-47.75	-0.36	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.72	0.001407	0.000804	-47.75	-0.73	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.87	0.001407	0.000804	-47.75	-1.27	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.01	0.001407	0.000804	-47.75	-2.00	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.16	0.001407	0.000804	-47.75	-2.92	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.30	0.001407	0.000804	-47.75	-4.05	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.45	0.001407	0.000804	-47.75	-5.41	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.59	0.001407	0.000804	-47.75	-7.01	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.74	0.001407	0.000804	-47.75	-8.87	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.88	0.001407	0.000804	-47.75	-11.01	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.03	0.001407	0.000804	-47.75	-13.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.17	0.001407	0.000804	-47.75	-16.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.32	0.001407	0.000804	-47.75	-19.23	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.46	0.001407	0.000804	-47.75	-22.63	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.61	0.001407	0.000804	-47.75	-26.38	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.75	0.001407	0.000804	-47.75	-30.50	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.90	0.001407	0.000804	-47.75	-35.00	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fl</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.03	0.001005	0.001005	71.37	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.96	0.001005	0.001005	71.37	0.50	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.89	0.001005	0.001005	71.37	1.14	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.82	0.001005	0.001005	71.37	2.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.75	0.001005	0.001005	71.37	3.17	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.68	0.001005	0.001005	71.37	4.56	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.61	0.001005	0.001005	71.37	6.22	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.54	0.001005	0.001005	71.37	8.13	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.47	0.001005	0.001005	71.37	10.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.40	0.001005	0.001005	71.37	12.73	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.00	0.001005	0.001005	-71.37	-27.96	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.21	0.001005	0.001005	-71.37	-22.34	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.42	0.001005	0.001005	-71.37	-17.40	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.63	0.001005	0.001005	-71.37	-13.13	0.0000	0.00000	0.000000
16	0.84	0.001005	0.001005	-71.37	-9.51	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.05	0.001005	0.001005	-71.37	-6.51	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.26	0.001005	0.001005	-71.37	-4.10	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.47	0.001005	0.001005	-71.37	-2.27	0.0000	0.00000	0.000000
20	1.68	0.001005	0.001005	-71.37	-0.99	0.0000	0.00000	0.000000
21	1.89	0.001005	0.001005	-71.37	-0.24	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.10	0.001005	0.001005	-71.37	0.00	0.0000	0.00000	0.000000



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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente diseuguaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	<i>R1</i>	<i>Coefficienti parziali</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 gradoni in c.a.**

### Descrizione dei gradoni

#### *Simbologia adottata*

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)  
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]  
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]  
 Hg altezza del gradone espressa in [m]  
 $\alpha_e$  inclinazione esterna del gradone espressa in [°]  
 $\alpha_i$  inclinazione interna del gradone espressa in [°]

<b>Nr.</b>	<b>Bs</b>	<b>Bi</b>	<b>Hg</b>	<b><math>\alpha_e</math></b>	<b><math>\alpha_i</math></b>
1	0.30	0.30	1.15	0.00	0.00
2	0.50	0.50	2.40	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.55 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.70 [m]  
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]  
 Lunghezza totale fondazione 3.70 [m]  
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]  
 Spessore fondazione 0.60 [m]  
 Spessore magrone 0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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 0.60 [m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -6.30 [m]

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno  
 Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Riempimento	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	25.00	25.00	10.0	0.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N Indice dello strato  
 H Spessore dello strato espresso in [m]  
 a Inclinazione espressa in [°]  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	4.15	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	10.00	0.00	3.02	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Accidentale)

D	Profilo	$X_i=2.50$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	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	1.50
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  
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature  
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$$w_1 = 0.30$$

$$w_2 = 0.30$$

$$w_3 = 0.20$$

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$

Quasi permanente  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza            metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.24	--	5.09	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.02	--	4.59	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.74	--	4.71	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.53	--	4.78	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.40
7	A1-M1 - [2]	--	1.74	--	3.21	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.61	--	2.91	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.43	--	2.89	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.92	--	3.13	--
11	EQU - [2]	--	--	4.13	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.89
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.24	--	4.93	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.21	--	5.09	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.67
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.68
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.85	--	4.03	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.83	--	4.15	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.84	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.23	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.42
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.43
25	SLEQ - [1]	--	3.02	--	6.20	--
26	SLEF - [1]	--	2.14	--	4.73	--
27	SLER - [1]	--	1.99	--	4.40	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	92.3066 [kN]
Baricentro del muro	X=0.47 Y=-3.07

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -4.15
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.90 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1293.3837	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	74.65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	62.65	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.58$	$i_\gamma = 0.46$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.50$	$N'_q = 6.78$	$N'_\gamma = 3.08$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.09

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	4.1877
3	0.14	0.5859	8.3594
4	0.21	1.3166	12.5153
5	0.28	2.3377	16.6553
6	0.35	3.6480	20.7794
7	0.42	5.2464	24.8877
8	0.49	7.1319	28.9800
9	0.56	9.3033	33.0564
10	0.63	11.7594	37.1170
11	0.70	14.4993	41.1616

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1386	-9.0752
3	0.50	-4.5207	-17.9477
4	0.75	-10.0956	-26.6175
5	1.00	-17.8126	-35.0847

6	1.25	-27.6210	-43.3492
7	1.50	-39.4703	-51.4110
8	1.75	-53.3096	-59.2701
9	2.00	-69.0884	-66.9265
10	2.25	-86.7560	-74.3803
11	2.50	-106.2617	-81.6314

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1768.17	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	442.60	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	196.96	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	110.93	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	71.09	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	49.43	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	36.36	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.87	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.05	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.89	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	227.75	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.36	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	25.69	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.56	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.39	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.57	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.86	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.75	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.99	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.44	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	342.3739	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	342.3739	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	346.4243	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.0967	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1572.0327	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89.86	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	95.21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.56$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.87$	$N'_q = 7.86$	$N'_\gamma = 3.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.59

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1716	4.9037
3	0.14	0.6867	9.8145
4	0.21	1.5458	14.7324
5	0.28	2.7494	19.6574
6	0.35	4.2980	24.5894
7	0.42	6.1921	29.5285
8	0.49	8.4321	34.4747
9	0.56	11.0187	39.4280
10	0.63	13.9522	44.3883
11	0.70	17.2332	49.3557

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2943	-2.3697
3	0.50	-1.1924	-4.8297
4	0.75	-2.7167	-7.3799
5	1.00	-4.8899	-10.0204



6	1.25	-7.7344	-12.7512
7	1.50	-11.2730	-15.5723
8	1.75	-15.5281	-18.4836
9	2.00	-20.5223	-21.4852
10	2.25	-26.2782	-24.5771
11	2.50	-32.8184	-27.7592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1511.29	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	377.64	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	167.76	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	94.32	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	60.34	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	41.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.75	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.53	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.59	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	881.05	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	217.48	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	95.45	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	53.03	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	33.53	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.00	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.70	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.64	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.87	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.90	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.0666	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	310.0666	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	314.5333	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-18.3245	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1459.0914	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	91.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.53$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.13$	$N'_q = 7.52$	$N'_\gamma = 3.58$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.71

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1498	4.2849
3	0.14	0.6004	8.5910
4	0.21	1.3531	12.9184
5	0.28	2.4094	17.2671
6	0.35	3.7710	21.6370
7	0.42	5.4391	26.0282
8	0.49	7.4154	30.4407
9	0.56	9.7013	34.8745
10	0.63	12.2983	39.3295
11	0.70	15.2080	43.8059

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2464	-2.0162
3	0.50	-1.0307	-4.3038
4	0.75	-2.4209	-6.8626
5	1.00	-4.4846	-9.6928

6	1.25	-7.2899	-12.7943
7	1.50	-10.9044	-16.1672
8	1.75	-15.3961	-19.8113
9	2.00	-20.8327	-23.7268
10	2.25	-27.2821	-27.9136
11	2.50	-34.8121	-32.3718

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1730.58	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	431.93	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	191.65	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	107.63	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.77	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	47.68	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.73	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.09	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1052.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	251.59	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	107.12	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.82	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	35.57	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.78	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.84	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.45	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.51	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.45	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286.3061	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	286.3061	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	291.1375	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25.9160	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1369.0227	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	66.02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.58$	$i_q = 0.62$	$i_\gamma = 0.50$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 13.50$	$N'_q = 7.23$	$N'_\gamma = 3.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.78

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1684	4.8065
3	0.14	0.6722	9.5830
4	0.21	1.5093	14.3293
5	0.28	2.6776	19.0456
6	0.35	4.1750	23.7318
7	0.42	5.9994	28.3879
8	0.49	8.1486	33.0139
9	0.56	10.6206	37.6099
10	0.63	13.4133	42.1757
11	0.70	16.5245	46.7115

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1866	-9.4287
3	0.50	-4.6824	-18.4736
4	0.75	-10.3914	-27.1348
5	1.00	-18.2178	-35.4123



6	1.25	-28.0656	-43.3061
7	1.50	-39.8388	-50.8161
8	1.75	-53.4416	-57.9424
9	2.00	-68.7780	-64.6849
10	2.25	-85.7521	-71.0438
11	2.50	-104.2680	-77.0189

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1539.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	385.77	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	171.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	96.85	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	62.11	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.22	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.82	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.42	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.33	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.69	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	218.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	55.38	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	24.96	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.23	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.24	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.51	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.85	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.77	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.02	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.49	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	68.7178	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.9274	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.64
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.15

Raggio del cerchio R[m]= 6.13

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.95

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.59

Larghezza della striscia dx[m]= 0.42

Coefficiente di sicurezza C= 2.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.7892	70.55	4.5159	0.0124	29.26	0	0	---	---
2	12.6161	60.90	11.0233	0.0085	29.26	0	0	---	---
3	17.9414	53.53	14.4270	0.0070	29.26	0	0	---	---
4	22.0616	47.30	16.2138	0.0061	29.26	0	0	---	---
5	25.4038	41.75	16.9167	0.0055	29.26	0	0	---	---
6	28.1716	36.65	16.8176	0.0052	29.26	0	0	---	---
7	30.6736	31.88	16.1978	0.0049	28.13	1	0	---	---
8	33.7014	27.34	15.4756	0.0047	20.46	8	0	---	---
9	35.1479	22.98	13.7197	0.0045	20.46	8	0	---	---
10	36.3201	18.75	11.6769	0.0044	20.46	8	0	---	---
11	37.2415	14.64	9.4095	0.0043	20.46	8	0	---	---
12	37.9285	10.59	6.9725	0.0042	20.46	8	0	---	---
13	39.6570	6.60	4.5607	0.0042	20.46	8	0	---	---
14	48.6043	2.65	2.2445	0.0041	20.46	8	0	---	---
15	17.1507	-1.30	-0.3884	0.0041	20.46	8	0	---	---
16	16.3834	-5.25	-1.4986	0.0042	20.46	8	0	---	---
17	14.9897	-9.22	-2.4028	0.0042	20.46	8	0	---	---
18	14.3878	-13.25	-3.2966	0.0043	20.46	8	0	---	---
19	13.5594	-17.34	-4.0401	0.0043	20.46	8	0	---	---
20	12.4905	-21.52	-4.5815	0.0044	20.46	8	0	---	---
21	11.1616	-25.83	-4.8626	0.0046	20.46	8	0	---	---
22	9.5146	-30.30	-4.8003	0.0048	25.23	4	0	---	---
23	7.3646	-34.99	-4.2229	0.0051	29.26	0	0	---	---
24	4.7638	-39.97	-3.0599	0.0054	29.26	0	0	---	---
25	1.6351	-45.34	-1.1631	0.0059	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 533.6592$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 125.8547$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 228.3106$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 3.57$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	222.2616	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.42 [m] Y = -1.87 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 84.5170 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 316.0666 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 316.0666 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 84.5170 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.13 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Risultante in fondazione 327.1716 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 14.97 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 40.0452 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 1013.4402 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 102.97 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.87 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.43$	$i_q = 0.49$	$i_\gamma = 0.35$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 10.18$	$N'_q = 5.73$	$N'_\gamma = 2.40$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.74  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.21

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2157	6.1552
3	0.14	0.8606	12.2640
4	0.21	1.9316	18.3263
5	0.28	3.4252	24.3420
6	0.35	5.3384	30.3113
7	0.42	7.6677	36.2342
8	0.49	10.4101	42.1105
9	0.56	13.5621	47.9403
10	0.63	17.1206	53.7237
11	0.70	21.0824	59.4605

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.8591	-13.5742
3	0.50	-6.1377	-20.5555
4	0.75	-12.0874	-26.9438
5	1.00	-19.5602	-32.7392

6	1.25	-28.4076	-37.9416
7	1.50	-38.4816	-42.5512
8	1.75	-49.6338	-46.5677
9	2.00	-61.7160	-49.9914
10	2.25	-74.5801	-52.8221
11	2.50	-88.0777	-55.0599

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1202.20	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	301.31	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	134.25	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	75.71	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.58	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	33.82	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.91	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.12	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.15	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	12.30	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	139.49	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	42.25	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	21.45	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.26	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.13	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.74	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.22	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.20	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.48	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.94	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	166.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292.3061	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292.3061	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	304.2794	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	84.2858	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	850.7423	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	115.94	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	42.06	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.40$	$i_q = 0.46$	$i_\gamma = 0.32$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 9.41$	$N'_q = 5.38$	$N'_\gamma = 2.18$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.91

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2343	6.6769
3	0.14	0.9325	13.2560
4	0.21	2.0878	19.7372
5	0.28	3.6934	26.1206
6	0.35	5.7424	32.4061
7	0.42	8.2280	38.5938
8	0.49	11.1433	44.6837
9	0.56	14.4814	50.6757
10	0.63	18.2356	56.5699
11	0.70	22.3989	62.3662

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-2.7993	-20.9866
3	0.50	-9.7893	-34.7253
4	0.75	-20.0580	-47.2160
5	1.00	-33.2933	-58.4587

6	1.25	-49.1833	-68.4534
7	1.50	-67.4160	-77.2001
8	1.75	-87.6794	-84.6988
9	2.00	-109.6614	-90.9495
10	2.25	-133.0501	-95.9523
11	2.50	-157.5335	-99.7070

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1106.97	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	278.10	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	124.21	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	70.21	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	45.16	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.52	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.27	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.91	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.22	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.58	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	92.64	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	26.49	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.79	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.27	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.85	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.96	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.36	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.95	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.65	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	166.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	259.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	259.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	273.3907	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	72.0579	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	752.6844	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	101.85	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	38.69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.35$	$i_q = 0.41$	$i_\gamma = 0.28$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 8.22$	$N'_q = 4.84$	$N'_\gamma = 1.86$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.89

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2125	6.0580
3	0.14	0.8462	12.0324
4	0.21	1.8951	17.9232
5	0.28	3.3535	23.7303
6	0.35	5.2154	29.4538
7	0.42	7.4750	35.0936
8	0.49	10.1265	40.6497
9	0.56	13.1641	46.1222
10	0.63	16.5817	51.5111
11	0.70	20.3737	56.8163

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-2.7514	-20.6332
3	0.50	-9.6277	-34.1994
4	0.75	-19.7622	-46.6987
5	1.00	-32.8881	-58.1310

6	1.25	-48.7388	-68.4965
7	1.50	-67.0474	-77.7950
8	1.75	-87.5473	-86.0265
9	2.00	-109.9718	-93.1911
10	2.25	-134.0540	-99.2888
11	2.50	-159.5273	-104.3196

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1220.22	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	306.46	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	136.84	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	77.33	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	49.72	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.69	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	25.61	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.70	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.64	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	12.73	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	94.25	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	26.93	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.12	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.88	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.32	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.87	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.96	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.36	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.93	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.63	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	222.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	348.3739	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	348.3739	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	358.4794	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.64	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	52.2730	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1089.0856	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	117.07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	71.25	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.47$	$i_q = 0.52$	$i_\gamma = 0.39$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.11$	$N'_q = 6.15$	$N'_\gamma = 2.66$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.92
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.13

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2374	6.7741
3	0.14	0.9470	13.4875
4	0.21	2.1243	20.1403
5	0.28	3.7652	26.7323
6	0.35	5.8654	33.2637
7	0.42	8.4207	39.7344
8	0.49	11.4268	46.1444
9	0.56	14.8795	52.4938
10	0.63	18.7745	58.7824
11	0.70	23.1076	65.0104

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.9071	-13.9277
3	0.50	-6.2993	-21.0814
4	0.75	-12.3833	-27.4611
5	1.00	-19.9654	-33.0668

6	1.25	-28.8522	-37.8985
7	1.50	-38.8501	-41.9563
8	1.75	-49.7658	-45.2400
9	2.00	-61.4057	-47.7498
10	2.25	-73.5762	-49.4856
11	2.50	-86.0840	-50.4474

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1092.12	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	273.85	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	122.07	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.87	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	44.21	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.80	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.69	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.43	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.81	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.22	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	135.98	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	41.17	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	20.94	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.99	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.99	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.67	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.21	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.22	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.52	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.01	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	166.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	259.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	130.5133	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	539.4532	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	259.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	273.3907	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	72.0579	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.13
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.64

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.53

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.29

Larghezza della striscia dx[m]= 0.43

Coefficiente di sicurezza C= 1.89

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	15.2272	65.90	13.9004	0.0104	29.26	0	0	---	---
2	22.0804	58.27	18.7794	0.0081	29.26	0	0	---	---
3	27.2090	51.70	21.3544	0.0068	29.26	0	0	---	---
4	31.3037	46.01	22.5201	0.0061	29.26	0	0	---	---
5	34.6839	40.85	22.6865	0.0056	29.26	0	0	---	---
6	37.5177	36.07	22.0918	0.0053	29.26	0	0	---	---
7	39.9067	31.57	20.8956	0.0050	29.26	0	0	---	---
8	41.9172	27.28	19.2152	0.0048	29.26	0	0	---	---
9	41.8284	23.15	16.4477	0.0046	23.22	5	0	---	---
10	35.0066	19.15	11.4835	0.0045	20.46	8	0	---	---
11	36.0084	15.24	9.4653	0.0044	20.46	8	0	---	---
12	36.7742	11.40	7.2701	0.0043	20.46	8	0	---	---
13	37.3156	7.62	4.9454	0.0043	20.46	8	0	---	---
14	37.6404	3.86	2.5356	0.0043	20.46	8	0	---	---
15	47.2592	0.13	0.1040	0.0042	20.46	8	0	---	---
16	23.1039	-3.61	-1.4547	0.0043	20.46	8	0	---	---
17	14.9961	-7.36	-1.9214	0.0043	20.46	8	0	---	---
18	13.1351	-11.15	-2.5389	0.0043	20.46	8	0	---	---
19	12.3958	-14.98	-3.2038	0.0044	20.46	8	0	---	---
20	11.4257	-18.88	-3.6978	0.0045	20.46	8	0	---	---
21	10.2050	-22.88	-3.9679	0.0046	22.60	6	0	---	---
22	8.5933	-27.00	-3.9014	0.0048	29.26	0	0	---	---
23	6.6065	-31.28	-3.4301	0.0050	29.26	0	0	---	---
24	4.2449	-35.76	-2.4808	0.0052	29.26	0	0	---	---
25	1.4438	-40.52	-0.9380	0.0056	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 627.8286$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 186.1600$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 287.6536$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.48$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.1084	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3785	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	53.9310	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	258.9355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	258.9355	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	53.9310	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	264.4923	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.4070	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1276.8204	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	78.49	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.58$	$i_\gamma = 0.45$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.48$	$N'_q = 6.77$	$N'_\gamma = 3.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.93

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0155	0.1194
3	0.38	3.9295	0.0498	0.2582
4	0.57	5.3392	0.1253	0.5645
5	0.77	6.7489	0.2798	1.0826
6	0.96	8.1586	0.5537	1.8100
7	1.15	9.5684	0.9870	2.7463
8	1.15	13.0121	1.4191	2.7370
9	1.32	15.1136	1.9759	3.7867
10	1.49	17.2150	2.7270	5.0040
11	1.66	19.3165	3.7011	6.3884
12	1.84	21.4180	4.9269	7.9401
13	2.01	23.5194	6.4330	9.6589
14	2.18	25.6209	8.2481	11.5450
15	2.35	27.7223	10.4008	13.5982
16	2.52	29.8238	12.9199	15.8187
17	2.69	31.9252	15.8339	18.2063
18	2.86	34.0267	19.1716	20.7611
19	3.04	36.1282	22.9616	23.4832
20	3.21	38.2296	27.2325	26.3724
21	3.38	40.3311	32.0131	29.4289
22	3.55	42.4325	37.3320	32.6525

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1560	4.4532
3	0.14	0.6229	8.8839
4	0.21	1.3992	13.2920
5	0.28	2.4833	17.6776
6	0.35	3.8735	22.0407
7	0.42	5.5684	26.3812
8	0.49	7.5664	30.6993
9	0.56	9.8658	34.9948
10	0.63	12.4651	39.2677
11	0.70	15.3628	43.5182

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4859	-3.8396
3	0.50	-1.8959	-7.3919
4	0.75	-4.1580	-10.6569
5	1.00	-7.2004	-13.6344



6	1.25	-10.9512	-16.3247
7	1.50	-15.3387	-18.7275
8	1.75	-20.2910	-20.8431
9	2.00	-25.7363	-22.6712
10	2.25	-31.6027	-24.2121
11	2.50	-37.8184	-25.4655

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-29.53	1911.47	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-60.14	1207.74	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-108.74	867.85	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-174.12	622.30	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-230.42	416.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-267.66	271.19	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-605.10	426.39	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-655.98	331.99	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-703.26	257.89	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-731.60	197.67	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	145.59	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	104.44	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	74.73	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1500.47	-562.94	54.12	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1186.68	-514.08	39.79	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	954.68	-473.49	29.90	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	777.17	-437.88	22.84	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	648.28	-412.02	17.94	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	551.01	-392.51	14.41	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	475.38	-377.33	11.79	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	415.16	-365.25	9.78	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1662.39	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	416.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	185.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	104.43	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	66.95	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	46.57	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.27	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.28	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	20.80	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.88	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	533.65	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	136.78	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	62.37	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	36.02	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.68	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.91	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.78	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.08	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.86	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4631	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3785	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.2858	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	248.2851	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	248.2851	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.2858	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	253.7307	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.6508	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1264.0417	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.72	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.57$	$i_\gamma = 0.45$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.39$	$N'_q = 6.73$	$N'_\gamma = 3.04$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.09

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0154	0.1193
3	0.38	3.9295	0.0496	0.2552
4	0.57	5.3392	0.1237	0.5520
5	0.77	6.7489	0.2742	1.0526
6	0.96	8.1586	0.5401	1.7545
7	1.15	9.5684	0.9597	2.6575
8	1.15	13.0121	1.3918	2.6482
9	1.32	15.1136	1.9303	3.6614
10	1.49	17.2150	2.6564	4.8357
11	1.66	19.3165	3.5975	6.1708
12	1.84	21.4180	4.7812	7.6668
13	2.01	23.5194	6.2353	9.3236
14	2.18	25.6209	7.9871	11.1412
15	2.35	27.7223	10.0643	13.1197
16	2.52	29.8238	12.4945	15.2590
17	2.69	31.9252	15.3052	17.5592
18	2.86	34.0267	18.5239	20.0202
19	3.04	36.1282	22.1784	22.6420
20	3.21	38.2296	26.2961	25.4247
21	3.38	40.3311	30.9046	28.3682
22	3.55	42.4325	36.0315	31.4725

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1492	4.2590
3	0.14	0.5957	8.4953
4	0.21	1.3380	12.7087
5	0.28	2.3744	16.8993
6	0.35	3.7034	21.0671
7	0.42	5.3233	25.2121
8	0.49	7.2325	29.3342
9	0.56	9.4295	33.4336
10	0.63	11.9127	37.5101
11	0.70	14.6804	41.5639

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5791	-4.5842
3	0.50	-2.2678	-8.8774
4	0.75	-4.9935	-12.8796
5	1.00	-8.6834	-16.5909

6	1.25	-13.2647	-20.0113
7	1.50	-18.6648	-23.1406
8	1.75	-24.8108	-25.9790
9	2.00	-31.6301	-28.5265
10	2.25	-39.0498	-30.7829
11	2.50	-46.9973	-32.7484

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.42	-29.52	1911.48	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4746.40	-59.87	1207.90	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4636.67	-107.42	868.42	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4228.46	-171.83	626.54	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3441.26	-227.79	421.79	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2648.76	-265.66	276.82	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5603.65	-599.39	430.65	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5087.63	-649.80	336.63	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4518.62	-697.24	262.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3913.71	-728.88	202.61	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3234.49	-722.05	151.02	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2575.27	-682.73	109.50	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2017.57	-628.96	78.75	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1587.31	-576.26	57.26	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1250.99	-524.09	41.95	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1011.40	-484.87	31.68	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	820.20	-446.51	24.10	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.29	-418.85	18.89	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	578.71	-398.07	15.14	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	12.36	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	434.78	-369.19	10.25	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1738.08	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	435.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	193.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	109.21	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	70.02	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.71	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	35.85	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.50	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.77	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.66	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	447.81	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	114.35	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	51.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	29.86	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	19.55	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.89	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.45	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.20	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.64	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.52	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	6.2485	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.0677	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.4198	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.5982	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	88.6868	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	541.1630	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.5982	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.4198	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	268.7117	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.21	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.4804	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.10			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.7906	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.0677	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.9619	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	245.6225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	102.0548	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.5972	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	245.6225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.9619	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	252.6003	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.50	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.8592	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.14			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.08

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.67

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.3589	66.25	3.9898	0.0109	35.00	0	0	---	---
2	11.8393	58.43	10.0876	0.0084	35.00	0	0	---	---
3	17.3949	51.76	13.6632	0.0071	35.00	0	0	---	---
4	21.8139	45.99	15.6882	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	25.4525	40.77	16.6205	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	28.4962	35.94	16.7238	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	31.0563	31.39	16.1739	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	33.8963	27.05	15.4136	0.0049	30.45	5	0	---	---
9	36.3281	22.87	14.1198	0.0048	25.00	10	0	---	---
10	37.6574	18.82	12.1495	0.0047	25.00	10	0	---	---
11	38.7131	14.87	9.9337	0.0046	25.00	10	0	---	---
12	39.5127	10.99	7.5298	0.0045	25.00	10	0	---	---
13	40.0685	7.15	4.9901	0.0044	25.00	10	0	---	---
14	50.2029	3.35	2.9376	0.0044	25.00	10	0	---	---
15	24.4528	-0.43	-0.1837	0.0044	25.00	10	0	---	---
16	16.9945	-4.22	-1.2497	0.0044	25.00	10	0	---	---
17	15.3475	-8.02	-2.1419	0.0044	25.00	10	0	---	---
18	14.7452	-11.86	-3.0315	0.0045	25.00	10	0	---	---
19	13.9004	-15.76	-3.7756	0.0046	25.00	10	0	---	---
20	12.8006	-19.73	-4.3222	0.0047	25.00	10	0	---	---
21	11.4278	-23.81	-4.6134	0.0048	25.00	10	0	---	---
22	9.6945	-28.02	-4.5540	0.0050	32.66	2	0	---	---
23	7.4628	-32.40	-3.9987	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.8001	-37.01	-2.8893	0.0055	35.00	0	0	---	---
25	1.6328	-41.92	-1.0908	0.0059	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 550.0500$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 128.1703$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 298.4001$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 4.19$



## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.08

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.3589	66.25	3.9898	0.0109	35.00	0	0	---	---
2	11.8393	58.43	10.0876	0.0084	35.00	0	0	---	---
3	17.3949	51.76	13.6632	0.0071	35.00	0	0	---	---
4	21.8139	45.99	15.6882	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	25.4525	40.77	16.6205	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	28.4962	35.94	16.7238	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	31.0563	31.39	16.1739	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	33.8963	27.05	15.4136	0.0049	30.45	5	0	---	---
9	36.3281	22.87	14.1198	0.0048	25.00	10	0	---	---
10	37.6574	18.82	12.1495	0.0047	25.00	10	0	---	---
11	38.7131	14.87	9.9337	0.0046	25.00	10	0	---	---
12	39.5127	10.99	7.5298	0.0045	25.00	10	0	---	---
13	40.0685	7.15	4.9901	0.0044	25.00	10	0	---	---
14	50.2029	3.35	2.9376	0.0044	25.00	10	0	---	---
15	24.4528	-0.43	-0.1837	0.0044	25.00	10	0	---	---
16	16.9945	-4.22	-1.2497	0.0044	25.00	10	0	---	---
17	15.3475	-8.02	-2.1419	0.0044	25.00	10	0	---	---
18	14.7452	-11.86	-3.0315	0.0045	25.00	10	0	---	---
19	13.9004	-15.76	-3.7756	0.0046	25.00	10	0	---	---
20	12.8006	-19.73	-4.3222	0.0047	25.00	10	0	---	---
21	11.4278	-23.81	-4.6134	0.0048	25.00	10	0	---	---
22	9.6945	-28.02	-4.5540	0.0050	32.66	2	0	---	---
23	7.4628	-32.40	-3.9987	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.8001	-37.01	-2.8893	0.0055	35.00	0	0	---	---
25	1.6328	-41.92	-1.0908	0.0059	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 550.0500$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 128.1703$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 298.4001$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 4.19$ 

## COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.2178	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.8413	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.4207	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	65.6908	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	260.9777	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	260.9777	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	65.6908	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	269.1183	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41.1944	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1050.7400	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	52.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.38$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.76$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.56$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.85
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.03

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0155	0.1194
3	0.38	3.9295	0.0498	0.2582
4	0.57	5.3392	0.1253	0.5645
5	0.77	6.7489	0.2798	1.0826
6	0.96	8.1586	0.5537	1.8100
7	1.15	9.5684	0.9870	2.7463
8	1.15	13.0121	1.4191	2.7370
9	1.32	15.1136	1.9759	3.7867
10	1.49	17.2150	2.7270	5.0040
11	1.66	19.3165	3.7011	6.3884
12	1.84	21.4180	4.9269	7.9401
13	2.01	23.5194	6.4330	9.6589
14	2.18	25.6209	8.2481	11.5450
15	2.35	27.7223	10.4008	13.5982
16	2.52	29.8238	12.9199	15.8187
17	2.69	31.9252	15.8339	18.2063
18	2.86	34.0267	19.1716	20.7611
19	3.04	36.1282	22.9616	23.4832
20	3.21	38.2296	27.2325	26.3724
21	3.38	40.3311	32.0131	29.4289
22	3.55	42.4325	37.3320	32.6525

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1804	5.1476
3	0.14	0.7195	10.2474
4	0.21	1.6140	15.2994
5	0.28	2.8603	20.3035
6	0.35	4.4553	25.2598
7	0.42	6.3956	30.1684
8	0.49	8.6778	35.0290
9	0.56	11.2986	39.8419
10	0.63	14.2545	44.6070
11	0.70	17.5424	49.3242

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0537	-7.9276
3	0.50	-3.7130	-13.2452
4	0.75	-7.6254	-17.9529
5	1.00	-12.6386	-22.0506

6	1.25	-18.5999	-25.5384
7	1.50	-25.3569	-28.4162
8	1.75	-32.7572	-30.6841
9	2.00	-40.6482	-32.3420
10	2.25	-48.8774	-33.3900
11	2.50	-57.2923	-33.8280

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-29.53	1911.47	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-60.14	1207.74	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-108.74	867.85	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-174.12	622.30	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-230.42	416.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-267.66	271.19	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-605.10	426.39	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-655.98	331.99	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-703.26	257.89	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-731.60	197.67	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	145.59	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	104.44	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	74.73	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1500.47	-562.94	54.12	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1186.68	-514.08	39.79	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	954.68	-473.49	29.90	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	777.17	-437.88	22.84	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	648.28	-412.02	17.94	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	551.01	-392.51	14.41	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	475.38	-377.33	11.79	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	415.16	-365.25	9.78	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1437.12	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	360.39	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	160.67	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	90.66	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	58.20	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	40.55	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.88	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.95	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.19	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.78	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	246.12	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	69.84	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	34.01	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	20.52	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.94	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.23	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.92	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.38	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.31	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.53	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.1283	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.8413	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.4207	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	63.6012	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	250.2429	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	250.2429	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	63.6012	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	258.1988	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	40.6202	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1039.1556	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	85.44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	49.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.38$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.67$	$N'_q = 5.95$	$N'_\gamma = 2.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.15

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0154	0.1193
3	0.38	3.9295	0.0496	0.2552
4	0.57	5.3392	0.1237	0.5520
5	0.77	6.7489	0.2742	1.0526
6	0.96	8.1586	0.5401	1.7545
7	1.15	9.5684	0.9597	2.6575
8	1.15	13.0121	1.3918	2.6482
9	1.32	15.1136	1.9303	3.6614
10	1.49	17.2150	2.6564	4.8357
11	1.66	19.3165	3.5975	6.1708
12	1.84	21.4180	4.7812	7.6668
13	2.01	23.5194	6.2353	9.3236
14	2.18	25.6209	7.9871	11.1412
15	2.35	27.7223	10.0643	13.1197
16	2.52	29.8238	12.4945	15.2590
17	2.69	31.9252	15.3052	17.5592
18	2.86	34.0267	18.5239	20.0202
19	3.04	36.1282	22.1784	22.6420
20	3.21	38.2296	26.2961	25.4247
21	3.38	40.3311	30.9046	28.3682
22	3.55	42.4325	36.0315	31.4725

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1727	4.9272
3	0.14	0.6887	9.8073
4	0.21	1.5447	14.6402
5	0.28	2.7372	19.4260
6	0.35	4.2632	24.1646
7	0.42	6.1192	28.8561
8	0.49	8.3020	33.5004
9	0.56	10.8082	38.0976
10	0.63	13.6345	42.6476
11	0.70	16.7777	47.1504

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1368	-8.5942
3	0.50	-4.0470	-14.5870
4	0.75	-8.3802	-19.9784
5	1.00	-13.9861	-24.7683

6	1.25	-20.7142	-28.9567
7	1.50	-28.4143	-32.5437
8	1.75	-36.9360	-35.5293
9	2.00	-46.1288	-37.9134
10	2.25	-55.8426	-39.6960
11	2.50	-65.9268	-40.8773

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.42	-29.52	1911.48	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4746.40	-59.87	1207.90	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4636.67	-107.42	868.42	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4228.46	-171.83	626.54	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3441.26	-227.79	421.79	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2648.76	-265.66	276.82	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5603.65	-599.39	430.65	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5087.63	-649.80	336.63	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4518.62	-697.24	262.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3913.71	-728.88	202.61	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3234.49	-722.05	151.02	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2575.27	-682.73	109.50	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2017.57	-628.96	78.75	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1587.31	-576.26	57.26	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1250.99	-524.09	41.95	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1011.40	-484.87	31.68	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	820.20	-446.51	24.10	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.29	-418.85	18.89	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	578.71	-398.07	15.14	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	12.36	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	434.78	-369.19	10.25	211.59	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1501.32	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	376.53	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	167.88	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	94.74	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	60.83	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	42.38	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.24	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.99	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.02	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.46	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	228.11	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	64.08	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	30.94	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.54	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.52	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.13	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.02	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.62	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.64	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.93	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	7.9360	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.2620	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.1310	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	73.7997	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	263.6614	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	112.8630	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	546.1581	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	263.6614	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	73.7997	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	273.7951	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.64	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	54.4785	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.84

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.8143	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.2620	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.1310	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	70.6780	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.5592	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	125.0902	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	529.4391	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.5592	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	70.6780	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	257.4508	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	53.6355	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.23

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.15

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.25

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 2.42

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.8732	64.47	8.0069	0.0105	35.00	0	0	---	---
2	16.2608	57.09	13.6517	0.0083	35.00	0	0	---	---
3	21.8830	50.76	16.9473	0.0072	35.00	0	0	---	---
4	26.4124	45.20	18.7412	0.0064	35.00	0	0	---	---
5	30.1690	40.15	19.4521	0.0059	35.00	0	0	---	---
6	33.3269	35.45	19.3305	0.0056	35.00	0	0	---	---
7	35.9931	31.02	18.5478	0.0053	35.00	0	0	---	---
8	38.5455	26.78	17.3694	0.0051	33.11	2	0	---	---
9	37.9706	22.70	14.6544	0.0049	25.00	10	0	---	---
10	38.3076	18.74	12.3070	0.0048	25.00	10	0	---	---
11	39.4225	14.87	10.1159	0.0047	25.00	10	0	---	---
12	40.2718	11.07	7.7298	0.0046	25.00	10	0	---	---
13	40.8681	7.31	5.2017	0.0046	25.00	10	0	---	---
14	50.0584	3.59	3.1348	0.0045	25.00	10	0	---	---
15	27.9375	-0.12	-0.0568	0.0045	25.00	10	0	---	---
16	17.2643	-3.82	-1.1513	0.0045	25.00	10	0	---	---
17	15.5160	-7.55	-2.0380	0.0046	25.00	10	0	---	---
18	14.9122	-11.30	-2.9229	0.0046	25.00	10	0	---	---
19	14.0588	-15.11	-3.6647	0.0047	25.00	10	0	---	---
20	12.9434	-18.99	-4.2109	0.0048	25.00	10	0	---	---
21	11.5492	-22.95	-4.5043	0.0049	25.00	10	0	---	---
22	9.7699	-27.04	-4.4423	0.0051	33.70	1	0	---	---
23	7.5015	-31.29	-3.8962	0.0053	35.00	0	0	---	---
24	4.8068	-35.74	-2.8076	0.0056	35.00	0	0	---	---
25	1.6149	-40.45	-1.0478	0.0060	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 596.2375$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 154.4479$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 330.8600$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.07$

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.15

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.25

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 2.43

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.8732	64.47	8.0069	0.0105	35.00	0	0	---	---
2	16.2608	57.09	13.6517	0.0083	35.00	0	0	---	---
3	21.8830	50.76	16.9473	0.0072	35.00	0	0	---	---
4	26.4124	45.20	18.7412	0.0064	35.00	0	0	---	---
5	30.1690	40.15	19.4521	0.0059	35.00	0	0	---	---
6	33.3269	35.45	19.3305	0.0056	35.00	0	0	---	---
7	35.9931	31.02	18.5478	0.0053	35.00	0	0	---	---
8	38.5455	26.78	17.3694	0.0051	33.11	2	0	---	---
9	37.9706	22.70	14.6544	0.0049	25.00	10	0	---	---
10	38.3076	18.74	12.3070	0.0048	25.00	10	0	---	---
11	39.4225	14.87	10.1159	0.0047	25.00	10	0	---	---
12	40.2718	11.07	7.7298	0.0046	25.00	10	0	---	---
13	40.8681	7.31	5.2017	0.0046	25.00	10	0	---	---
14	50.0584	3.59	3.1348	0.0045	25.00	10	0	---	---
15	27.9375	-0.12	-0.0568	0.0045	25.00	10	0	---	---
16	17.2643	-3.82	-1.1513	0.0045	25.00	10	0	---	---
17	15.5160	-7.55	-2.0380	0.0046	25.00	10	0	---	---
18	14.9122	-11.30	-2.9229	0.0046	25.00	10	0	---	---
19	14.0588	-15.11	-3.6647	0.0047	25.00	10	0	---	---
20	12.9434	-18.99	-4.2109	0.0048	25.00	10	0	---	---
21	11.5492	-22.95	-4.5043	0.0049	25.00	10	0	---	---
22	9.7699	-27.04	-4.4423	0.0051	33.70	1	0	---	---
23	7.5015	-31.29	-3.8962	0.0053	35.00	0	0	---	---
24	4.8068	-35.74	-2.8076	0.0056	35.00	0	0	---	---
25	1.6149	-40.45	-1.0478	0.0060	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 596.2375$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 154.4479$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 330.8600$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.07$ 

## COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1254	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1254	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	256.6106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.5161	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1572.0327	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	66.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.56$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.87$	$N'_q = 7.86$	$N'_\gamma = 3.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.20

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	3.6324
3	0.14	0.5087	7.2700
4	0.21	1.1450	10.9129
5	0.28	2.0366	14.5610
6	0.35	3.1837	18.2144
7	0.42	4.5867	21.8730
8	0.49	6.2460	25.5368
9	0.56	8.1620	29.2059
10	0.63	10.3350	32.8802
11	0.70	12.7654	36.5598

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2180	-1.7553
3	0.50	-0.8832	-3.5775
4	0.75	-2.0124	-5.4666
5	1.00	-3.6221	-7.4225

6	1.25	-5.7292	-9.4453
7	1.50	-8.3504	-11.5350
8	1.75	-11.5023	-13.6916
9	2.00	-15.2017	-15.9150
10	2.25	-19.4653	-18.2052
11	2.50	-24.3099	-20.5624

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	3	7	198	-37
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	13	15	791	-149
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	30	23	1780	-335
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	54	30	3167	-596
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	84	38	4951	-932
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	121	45	7132	-1343
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	53	9712	-1828
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	215	60	12692	-2389
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	272	68	16071	-3025
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	336	75	19850	-3737

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	6	-4	-64	339
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	23	-7	-259	1373
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	53	-11	-589	3129
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	95	-15	-1060	5632
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	151	-19	-1677	8909
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	220	-24	-2444	12985
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	303	-28	-3367	17886
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	401	-33	-4450	23638
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	513	-38	-5698	30268
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	641	-42	-7116	37801

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000



12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.15	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	3.18	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	4.59	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	6.25	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	8.16	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	10.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	12.77	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-24.31	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-19.47	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-15.20	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-11.50	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-8.35	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-5.73	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-3.62	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-2.01	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-0.88	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	56.0308	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.0308	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.65	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	163.3937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.0308	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.8103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.8103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.0308	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	262.8516	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	26.6145	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1215.3009	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	81.07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	57.74	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.52$	$i_q = 0.56$	$i_\gamma = 0.44$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.08$	$N'_q = 6.59$	$N'_\gamma = 2.95$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.14

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.73

## Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1622	4.6299
3	0.14	0.6475	9.2290
4	0.21	1.4536	13.7971
5	0.28	2.5783	18.3343
6	0.35	4.0196	22.8407
7	0.42	5.7753	27.3161
8	0.49	7.8432	31.7607
9	0.56	10.2211	36.1743
10	0.63	12.9069	40.5571
11	0.70	15.8984	44.9090

## Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0782	-7.9196
3	0.50	-3.6070	-12.2451
4	0.75	-7.1679	-16.1766
5	1.00	-11.6624	-19.7139

6	1.25	-16.9920	-22.8572
7	1.50	-23.0582	-25.6065
8	1.75	-29.7624	-27.9617
9	2.00	-37.0062	-29.9227
10	2.25	-44.6909	-31.4898
11	2.50	-52.7182	-32.6627

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	4	10	252	-47
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	17	19	1007	-190
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	38	28	2260	-425
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	68	38	4009	-755
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	106	47	6250	-1177
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	152	56	8980	-1690
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	207	66	12196	-2296
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	269	75	15893	-2992
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	340	84	20070	-3778
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	419	93	24721	-4654

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	28	-16	-316	1676
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	95	-25	-1056	5609
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	189	-33	-2098	11146
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	307	-41	-3414	18135
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	448	-47	-4974	26422
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	608	-53	-6749	35855
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	784	-58	-8712	46279
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	975	-62	-10832	57543
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1178	-65	-13081	69493
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1390	-67	-15431	81975

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.65	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.45	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.58	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	5.78	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	7.84	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	10.22	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	12.91	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	15.90	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-52.72	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-44.69	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-37.01	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-29.76	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-23.06	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-16.99	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-11.66	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-7.17	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-3.61	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-1.08	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	60.2572	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.2572	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	164.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.2572	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	257.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	257.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.2572	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	264.5638	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	34.3971	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1132.7429	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	84.70	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.49$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.41$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.45$	$N'_q = 6.30$	$N'_\gamma = 2.76$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.40

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1710	4.8793
3	0.14	0.6822	9.7187
4	0.21	1.5307	14.5181
5	0.28	2.7138	19.2777
6	0.35	4.2286	23.9972
7	0.42	6.0725	28.6769
8	0.49	8.2425	33.3166
9	0.56	10.7359	37.9164
10	0.63	13.5498	42.4763
11	0.70	16.6816	46.9963

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.2932	-9.4607
3	0.50	-4.2879	-14.4120
4	0.75	-8.4568	-18.8540
5	1.00	-13.6725	-22.7868



6	1.25	-19.8077	-26.2102
7	1.50	-26.7351	-29.1243
8	1.75	-34.3274	-31.5292
9	2.00	-42.4573	-33.4247
10	2.25	-50.9973	-34.8109
11	2.50	-59.8203	-35.6878

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	266	-50
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1061	-200
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	40	30	2380	-448
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	72	40	4220	-794
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	111	50	6575	-1238
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	160	59	9442	-1777
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	217	69	12817	-2413
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	283	78	16694	-3142
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	357	88	21070	-3966
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	440	97	25939	-4883

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	34	-20	-379	2011
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	113	-30	-1255	6668
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	223	-39	-2475	13150
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	360	-47	-4002	21260
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	522	-54	-5798	30800
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	705	-60	-7826	41572
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	905	-65	-10048	53378
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1119	-69	-12428	66020
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1344	-72	-14927	79299
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1577	-74	-17510	93018

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

*Verifica fessurazione fondazione*

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.17	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.68	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.53	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.71	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.23	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	6.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	8.24	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	10.74	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	13.55	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	16.68	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-59.82	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-51.00	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-42.46	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-34.33	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-26.74	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-19.81	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-13.67	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-8.46	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-4.29	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

## Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	3.4016	0.0010	0.0155	0.0172	0.1194
3	0.38	3.9295	5.3048	0.0114	0.0498	0.1146	0.2582
4	0.57	5.3392	7.2079	0.0582	0.1253	0.4157	0.5645
5	0.77	6.7489	9.1110	0.1875	0.2798	0.9761	1.0826
6	0.96	8.1586	11.0142	0.4487	0.5537	1.7545	1.8100
7	1.15	9.5684	12.9173	0.8907	0.9870	2.6575	2.8633
8	1.15	13.0121	17.5664	1.1781	1.4741	2.6482	2.8507
9	1.32	15.1136	20.4033	1.7645	2.0606	3.6614	4.0249
10	1.49	17.2150	23.2403	2.5698	2.8658	4.8357	5.4038
11	1.66	19.3165	26.0773	3.5975	3.9250	6.1708	6.9869
12	1.84	21.4180	28.9142	4.7812	5.2730	7.6668	8.7742
13	2.01	23.5194	31.7512	6.2353	6.9449	9.3236	10.7659
14	2.18	25.6209	34.5882	7.9871	8.9758	11.1412	12.9618
15	2.35	27.7223	37.4251	10.0643	11.4007	13.1197	15.3620
16	2.52	29.8238	40.2621	12.4945	14.2545	15.2590	17.9665
17	2.69	31.9252	43.0991	15.3052	17.5723	17.5592	20.7752
18	2.86	34.0267	45.9361	18.5239	21.3891	20.0202	23.7882
19	3.04	36.1282	48.7730	22.1784	25.7399	22.6420	27.0055
20	3.21	38.2296	51.6100	26.2961	30.6597	25.4247	30.4270
21	3.38	40.3311	54.4470	30.9046	36.1837	28.3682	34.0528
22	3.55	42.4325	57.2839	36.0315	42.3467	31.4725	37.8829

### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	2.5197	0.0008	0.0008	0.0128	0.0128
3	0.38	3.9295	3.9295	0.0085	0.0085	0.0849	0.0849
4	0.57	5.3392	5.3392	0.0431	0.0431	0.3080	0.3080
5	0.77	6.7489	6.7489	0.1389	0.1389	0.7230	0.7230
6	0.96	8.1586	8.1586	0.3323	0.3323	1.3274	1.3274
7	1.15	9.5684	9.5684	0.6598	0.6598	2.1210	2.1210
8	1.15	13.0121	13.0121	1.0920	1.0920	2.1116	2.1116
9	1.32	15.1136	15.1136	1.5263	1.5263	2.9814	2.9814
10	1.49	17.2150	17.2150	2.1228	2.1228	4.0028	4.0028
11	1.66	19.3165	19.3165	2.9074	2.9074	5.1755	5.1755
12	1.84	21.4180	21.4180	3.9059	3.9059	6.4994	6.4994
13	2.01	23.5194	23.5194	5.1444	5.1444	7.9747	7.9747
14	2.18	25.6209	25.6209	6.6488	6.6488	9.6013	9.6013
15	2.35	27.7223	27.7223	8.4449	8.4449	11.3793	11.3793
16	2.52	29.8238	29.8238	10.5589	10.5589	13.3085	13.3085
17	2.69	31.9252	31.9252	13.0165	13.0165	15.3890	15.3890
18	2.86	34.0267	34.0267	15.8437	15.8437	17.6209	17.6209
19	3.04	36.1282	36.1282	19.0666	19.0666	20.0040	20.0040
20	3.21	38.2296	38.2296	22.7109	22.7109	22.5385	22.5385
21	3.38	40.3311	40.3311	26.8027	26.8027	25.2243	25.2243
22	3.55	42.4325	42.4325	31.3679	31.3679	28.0614	28.0614

## Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	0.2374	4.1877	6.7741
3	0.14	0.5859	0.9470	8.3594	13.4875

4	0.21	1.3166	2.1243	12.5153	20.1403
5	0.28	2.3377	3.7652	16.6553	26.7323
6	0.35	3.6480	5.8654	20.7794	33.2637
7	0.42	5.2464	8.4207	24.8877	39.7344
8	0.49	7.1319	11.4268	28.9800	46.1444
9	0.56	9.3033	14.8795	33.0564	52.4938
10	0.63	11.7594	18.7745	37.1170	58.7824
11	0.70	14.4993	23.1076	41.1616	65.0104

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	0.1710	3.6324	4.8793
3	0.14	0.5087	0.6822	7.2700	9.7187
4	0.21	1.1450	1.5307	10.9129	14.5181
5	0.28	2.0366	2.7138	14.5610	19.2777
6	0.35	3.1837	4.2286	18.2144	23.9972
7	0.42	4.5867	6.0725	21.8730	28.6769
8	0.49	6.2460	8.2425	25.5368	33.3166
9	0.56	8.1620	10.7359	29.2059	37.9164
10	0.63	10.3350	13.5498	32.8802	42.4763
11	0.70	12.7654	16.6816	36.5598	46.9963

**Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte**

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-2.7993	-0.2464	-20.9866	-2.0162
3	0.50	-9.7893	-1.0307	-34.7253	-4.3038
4	0.75	-20.0580	-2.4209	-47.2160	-6.8626
5	1.00	-33.2933	-4.4846	-58.4587	-9.6928
6	1.25	-49.1833	-7.2899	-68.4965	-12.7512
7	1.50	-67.4160	-10.9044	-77.7950	-15.5723
8	1.75	-87.6794	-15.3961	-86.0265	-18.4836
9	2.00	-109.9718	-20.5223	-93.1911	-21.4852
10	2.25	-134.0540	-26.2782	-99.2888	-24.2121
11	2.50	-159.5273	-32.8184	-104.3196	-25.4655

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.2932	-0.2180	-9.4607	-1.7553
3	0.50	-4.2879	-0.8832	-14.4120	-3.5775
4	0.75	-8.4568	-2.0124	-18.8540	-5.4666
5	1.00	-13.6725	-3.6221	-22.7868	-7.4225
6	1.25	-19.8077	-5.7292	-26.2102	-9.4453
7	1.50	-26.7351	-8.3504	-29.1243	-11.5350
8	1.75	-34.3274	-11.5023	-31.5292	-13.6916
9	2.00	-42.4573	-15.2017	-33.4247	-15.9150
10	2.25	-50.9973	-19.4653	-34.8109	-18.2052
11	2.50	-59.8203	-24.3099	-35.6878	-20.5624

**Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro**

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro  
 B base della sezione espressa in [m]  
 H altezza della sezione espressa in [m]  
 A<sub>fs</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]  
 A<sub>fi</sub> area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]  
 σ<sub>c</sub> tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 τ<sub>c</sub> tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]  
 σ<sub>fs</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]  
 σ<sub>fi</sub> tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]  
 N<sub>u</sub> sforzo normale ultimo espresso in [kN]

$M_u$	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-1.48	1434.94	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-10.49	916.22	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-38.71	665.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-95.95	511.81	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-172.11	383.60	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-232.11	260.59	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-512.34	355.97	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-582.50	282.69	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-640.45	223.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-691.49	176.18	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	137.84	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	102.76	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	71.42	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.59	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1092.12	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	273.85	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	122.07	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.87	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	44.21	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.80	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.69	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.43	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.81	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.22	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	266	-50
14	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1061	-200
15	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	40	30	2380	-448
16	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	72	40	4220	-794
17	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	111	50	6575	-1238
18	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	160	59	9442	-1777
19	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	217	69	12817	-2413
20	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	283	78	16694	-3142
21	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	357	88	21070	-3966
22	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	440	97	25939	-4883

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	92.64	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	26.49	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.79	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.27	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.85	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.96	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.36	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.93	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.63	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	34	-20	-379	2011
14	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	113	-30	-1255	6668
15	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	223	-39	-2475	13150
16	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	360	-47	-4002	21260

---

17	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	522	-54	-5798	30800
18	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	705	-60	-7826	41572
19	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	905	-65	-10048	53378
20	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1119	-69	-12428	66020
21	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1344	-72	-14927	79299
22	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1577	-74	-17510	93018



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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	<i>R1</i>	<i>Coefficienti parziali</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 gradoni in c.a.**

### Descrizione dei gradoni

#### *Simbologia adottata*

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)  
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]  
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]  
 Hg altezza del gradone espressa in [m]  
 $\alpha_e$  inclinazione esterna del gradone espressa in [°]  
 $\alpha_i$  inclinazione interna del gradone espressa in [°]

<b>Nr.</b>	<b>Bs</b>	<b>Bi</b>	<b>Hg</b>	<b><math>\alpha_e</math></b>	<b><math>\alpha_i</math></b>
1	0.30	0.30	1.15	0.00	0.00
2	0.50	0.50	2.40	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.55 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.70 [m]  
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]  
 Lunghezza totale fondazione 3.70 [m]  
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]  
 Spessore fondazione 0.60 [m]  
 Spessore magrone 0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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 0.60 [m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -6.30 [m]

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno  
 Descrizione Descrizione terreno  
 $\gamma$  Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\gamma_s$  Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]  
 $\phi$  Angolo d'attrito interno espresso in [°]  
 $\delta$  Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]  
 c Coesione espressa in [kPa]  
 $c_a$  Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Riempimento	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	25.00	25.00	10.0	0.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N Indice dello strato  
 H Spessore dello strato espresso in [m]  
 a Inclinazione espressa in [°]  
 $K_w$  Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm<sup>2</sup>/cm  
 $K_s$  Coefficiente di spinta  
 Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	4.15	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	10.00	0.00	3.02	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Accidentale)

D	Profilo	$X_i=0.00$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	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	1.50
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	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza            metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>sco</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>rib</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>qlm</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>stab</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>sco</sub></b>	<b>CS<sub>rib</sub></b>	<b>CS<sub>qlm</sub></b>	<b>CS<sub>stab</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.24	--	5.09	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.02	--	4.59	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.74	--	4.71	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.53	--	4.78	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.40
7	A1-M1 - [2]	--	2.16	--	3.30	--
8	A1-M1 - [2]	--	2.03	--	3.16	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.85	--	3.26	--
10	A1-M1 - [2]	--	2.34	--	3.20	--
11	EQU - [2]	--	--	5.52	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.86
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.24	--	4.93	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.21	--	5.09	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.67
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.68
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.00	--	4.04	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.98	--	4.17	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.23	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.52	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.40
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.40
25	SLEQ - [1]	--	3.02	--	6.20	--
26	SLEF - [1]	--	2.47	--	4.75	--
27	SLER - [1]	--	2.38	--	4.46	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	92.3066 [kN]
Baricentro del muro	X=0.47 Y=-3.07

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -4.15
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.90 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1293.3837	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	74.65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	62.65	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.58$	$i_\gamma = 0.46$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.50$	$N'_q = 6.78$	$N'_\gamma = 3.08$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.09

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	4.1877
3	0.14	0.5859	8.3594
4	0.21	1.3166	12.5153
5	0.28	2.3377	16.6553
6	0.35	3.6480	20.7794
7	0.42	5.2464	24.8877
8	0.49	7.1319	28.9800
9	0.56	9.3033	33.0564
10	0.63	11.7594	37.1170
11	0.70	14.4993	41.1616

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1386	-9.0752
3	0.50	-4.5207	-17.9477
4	0.75	-10.0956	-26.6175
5	1.00	-17.8126	-35.0847

6	1.25	-27.6210	-43.3492
7	1.50	-39.4703	-51.4110
8	1.75	-53.3096	-59.2701
9	2.00	-69.0884	-66.9265
10	2.25	-86.7560	-74.3803
11	2.50	-106.2617	-81.6314

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1768.17	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	442.60	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	196.96	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	110.93	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	71.09	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	49.43	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	36.36	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.87	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.05	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.89	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	227.75	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.36	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	25.69	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.56	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.39	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.57	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.86	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.75	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.99	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.44	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	342.3739	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	342.3739	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	346.4243	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.0967	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1572.0327	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89.86	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	95.21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.56$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.87$	$N'_q = 7.86$	$N'_\gamma = 3.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.59

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1716	4.9037
3	0.14	0.6867	9.8145
4	0.21	1.5458	14.7324
5	0.28	2.7494	19.6574
6	0.35	4.2980	24.5894
7	0.42	6.1921	29.5285
8	0.49	8.4321	34.4747
9	0.56	11.0187	39.4280
10	0.63	13.9522	44.3883
11	0.70	17.2332	49.3557

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2943	-2.3697
3	0.50	-1.1924	-4.8297
4	0.75	-2.7167	-7.3799
5	1.00	-4.8899	-10.0204



6	1.25	-7.7344	-12.7512
7	1.50	-11.2730	-15.5723
8	1.75	-15.5281	-18.4836
9	2.00	-20.5223	-21.4852
10	2.25	-26.2782	-24.5771
11	2.50	-32.8184	-27.7592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1511.29	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	377.64	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	167.76	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	94.32	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	60.34	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	41.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.75	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.53	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.59	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	881.05	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	217.48	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	95.45	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	53.03	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	33.53	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.00	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.70	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.64	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.87	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.90	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.0666	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	310.0666	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	314.5333	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-18.3245	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1459.0914	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	91.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.60$	$i_q = 0.64$	$i_\gamma = 0.53$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.13$	$N'_q = 7.52$	$N'_\gamma = 3.58$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.71

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1498	4.2849
3	0.14	0.6004	8.5910
4	0.21	1.3531	12.9184
5	0.28	2.4094	17.2671
6	0.35	3.7710	21.6370
7	0.42	5.4391	26.0282
8	0.49	7.4154	30.4407
9	0.56	9.7013	34.8745
10	0.63	12.2983	39.3295
11	0.70	15.2080	43.8059

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2464	-2.0162
3	0.50	-1.0307	-4.3038
4	0.75	-2.4209	-6.8626
5	1.00	-4.4846	-9.6928

6	1.25	-7.2899	-12.7943
7	1.50	-10.9044	-16.1672
8	1.75	-15.3961	-19.8113
9	2.00	-20.8327	-23.7268
10	2.25	-27.2821	-27.9136
11	2.50	-34.8121	-32.3718

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1730.58	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	431.93	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	191.65	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	107.63	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.77	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	47.68	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.73	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.09	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1052.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	251.59	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	107.12	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.82	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	35.57	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.78	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.84	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.45	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.51	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.45	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286.3061	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	286.3061	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	291.1375	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25.9160	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1369.0227	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	66.02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.58$	$i_q = 0.62$	$i_\gamma = 0.50$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 13.50$	$N'_q = 7.23$	$N'_\gamma = 3.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.78

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1684	4.8065
3	0.14	0.6722	9.5830
4	0.21	1.5093	14.3293
5	0.28	2.6776	19.0456
6	0.35	4.1750	23.7318
7	0.42	5.9994	28.3879
8	0.49	8.1486	33.0139
9	0.56	10.6206	37.6099
10	0.63	13.4133	42.1757
11	0.70	16.5245	46.7115

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1866	-9.4287
3	0.50	-4.6824	-18.4736
4	0.75	-10.3914	-27.1348
5	1.00	-18.2178	-35.4123



6	1.25	-28.0656	-43.3061
7	1.50	-39.8388	-50.8161
8	1.75	-53.4416	-57.9424
9	2.00	-68.7780	-64.6849
10	2.25	-85.7521	-71.0438
11	2.50	-104.2680	-77.0189

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1539.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	385.77	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	171.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	96.85	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	62.11	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.22	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.82	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.42	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.33	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.69	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	218.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	55.38	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	24.96	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.23	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.24	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.51	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.85	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.77	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.02	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.49	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	68.7178	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.9274	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.64
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.15

Raggio del cerchio R[m]= 6.13

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.95

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.59

Larghezza della striscia dx[m]= 0.42

Coefficiente di sicurezza C= 2.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.7892	70.55	4.5159	0.0124	29.26	0	0	---	---
2	12.6161	60.90	11.0233	0.0085	29.26	0	0	---	---
3	17.9414	53.53	14.4270	0.0070	29.26	0	0	---	---
4	22.0616	47.30	16.2138	0.0061	29.26	0	0	---	---
5	25.4038	41.75	16.9167	0.0055	29.26	0	0	---	---
6	28.1716	36.65	16.8176	0.0052	29.26	0	0	---	---
7	30.6736	31.88	16.1978	0.0049	28.13	1	0	---	---
8	33.7014	27.34	15.4756	0.0047	20.46	8	0	---	---
9	35.1479	22.98	13.7197	0.0045	20.46	8	0	---	---
10	36.3201	18.75	11.6769	0.0044	20.46	8	0	---	---
11	37.2415	14.64	9.4095	0.0043	20.46	8	0	---	---
12	37.9285	10.59	6.9725	0.0042	20.46	8	0	---	---
13	39.6570	6.60	4.5607	0.0042	20.46	8	0	---	---
14	48.6043	2.65	2.2445	0.0041	20.46	8	0	---	---
15	17.1507	-1.30	-0.3884	0.0041	20.46	8	0	---	---
16	16.3834	-5.25	-1.4986	0.0042	20.46	8	0	---	---
17	14.9897	-9.22	-2.4028	0.0042	20.46	8	0	---	---
18	14.3878	-13.25	-3.2966	0.0043	20.46	8	0	---	---
19	13.5594	-17.34	-4.0401	0.0043	20.46	8	0	---	---
20	12.4905	-21.52	-4.5815	0.0044	20.46	8	0	---	---
21	11.1616	-25.83	-4.8626	0.0046	20.46	8	0	---	---
22	9.5146	-30.30	-4.8003	0.0048	25.23	4	0	---	---
23	7.3646	-34.99	-4.2229	0.0051	29.26	0	0	---	---
24	4.7638	-39.97	-3.0599	0.0054	29.26	0	0	---	---
25	1.6351	-45.34	-1.1631	0.0059	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 533.6592$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 125.8547$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 228.3106$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 3.57$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	297.2616	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.42 [m] Y = -1.87 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 84.5170 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 391.0666 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 391.0666 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 84.5170 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.01 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Risultante in fondazione 400.0953 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.20 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -2.7771 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 1291.3686 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 104.48 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 106.91 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.52$	$i_q = 0.56$	$i_\gamma = 0.44$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 12.16$	$N'_q = 6.63$	$N'_\gamma = 2.98$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.16  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.30

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0096	0.1670
3	0.38	4.3180	0.1188	1.1480
4	0.57	5.7277	0.5086	2.9847
5	0.77	7.1374	1.2797	5.1035
6	0.96	8.5471	2.4813	7.4777
7	1.15	9.9569	4.1624	10.1073
8	1.15	14.6059	4.5148	10.1674
9	1.32	16.7074	6.4750	12.7353
10	1.49	18.8088	8.8929	15.5078
11	1.66	20.9103	11.8036	18.4846
12	1.84	23.0118	15.2422	21.6656
13	2.01	25.1132	19.2435	25.0509
14	2.18	27.2147	23.8427	28.6405
15	2.35	29.3161	29.0748	32.4344
16	2.52	31.4176	34.9748	36.4325
17	2.69	33.5191	41.5776	40.6349
18	2.86	35.6205	48.9184	45.0415
19	3.04	37.7220	57.0321	49.6525
20	3.21	39.8234	65.9538	54.4677
21	3.38	41.9249	75.7184	59.4872
22	3.55	44.0264	86.3610	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2200	6.2853
3	0.14	0.8800	12.5737
4	0.21	1.9804	18.8654
5	0.28	3.5212	25.1604
6	0.35	5.5029	31.4585
7	0.42	7.9255	37.7599
8	0.49	10.7893	44.0645
9	0.56	14.0946	50.3723
10	0.63	17.8415	56.6833
11	0.70	22.0304	62.9976

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7031	-5.6317
3	0.50	-2.8193	-11.3044
4	0.75	-6.3587	-17.0183
5	1.00	-11.3318	-22.7733

6	1.25	-17.7488	-28.5695
7	1.50	-25.6200	-34.4067
8	1.75	-34.9556	-40.2851
9	2.00	-45.7660	-46.2046
10	2.25	-58.0614	-52.1652
11	2.50	-71.8520	-58.1669

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4847.60	-16.01	1666.86	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4592.99	-126.35	1063.69	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2883.61	-256.07	503.45	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1321.44	-236.92	185.14	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	582.55	-169.12	68.16	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	334.62	-139.88	33.61	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2046.03	-632.45	140.08	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1420.38	-550.47	85.01	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1035.93	-489.79	55.08	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	774.91	-437.43	37.06	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	610.65	-404.47	26.54	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	19.85	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.43	-365.71	15.34	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	356.40	-353.46	12.16	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	308.97	-343.95	9.83	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	271.17	-336.37	8.09	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	240.44	-330.20	6.75	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	215.03	-325.10	5.70	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	193.72	-320.83	4.86	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	175.63	-317.20	4.19	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	160.12	-314.09	3.64	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1178.92	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	294.68	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	130.95	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	73.64	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	47.12	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	32.72	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.03	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.40	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.53	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.77	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	368.83	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	91.98	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	40.78	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	22.88	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.61	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.12	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.42	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.67	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.47	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.61	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	241.1938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	367.3061	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	367.3061	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	376.9044	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41.4634	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1161.2633	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	117.44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	81.10	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.50$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.42$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.60$	$N'_q = 6.37$	$N'_\gamma = 2.81$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.16

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0096	0.1670
3	0.38	5.3048	0.1188	1.1480
4	0.57	7.2079	0.5086	2.9847
5	0.77	9.1110	1.2797	5.1035
6	0.96	11.0142	2.4813	7.4777
7	1.15	12.9173	4.1624	10.1073
8	1.15	17.5664	4.8109	10.1674
9	1.32	20.4033	6.7710	12.7353
10	1.49	23.2403	9.1890	15.5078
11	1.66	26.0773	12.0997	18.4846
12	1.84	28.9142	15.5382	21.6656
13	2.01	31.7512	19.5396	25.0509
14	2.18	34.5882	24.1388	28.6405
15	2.35	37.4251	29.3708	32.4344
16	2.52	40.2621	35.2708	36.4325
17	2.69	43.0991	41.8737	40.6349
18	2.86	45.9361	49.2144	45.0415
19	3.04	48.7730	57.3281	49.6525
20	3.21	51.6100	66.2498	54.4677
21	3.38	54.4470	76.0145	59.4872
22	3.55	57.2839	86.6571	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2385	6.8069
3	0.14	0.9518	13.5657
4	0.21	2.1366	20.2764
5	0.28	3.7894	26.9389
6	0.35	5.9069	33.5533
7	0.42	8.4858	40.1196
8	0.49	11.5225	46.6377
9	0.56	15.0139	53.1077
10	0.63	18.9565	59.5296
11	0.70	23.3469	65.9033

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.6433	-13.0441
3	0.50	-6.4709	-25.4743
4	0.75	-14.3293	-37.2905
5	1.00	-25.0650	-48.4928

6	1.25	-38.5245	-59.0812
7	1.50	-54.5544	-69.0556
8	1.75	-73.0012	-78.4161
9	2.00	-93.7113	-87.1627
10	2.25	-116.5314	-95.2954
11	2.50	-141.3079	-102.8141

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4852.92	-13.71	1426.64	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4644.56	-104.00	875.54	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3323.77	-234.54	461.13	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1888.74	-265.28	207.30	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	898.43	-202.40	81.57	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	491.52	-158.39	38.05	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2451.69	-671.44	139.57	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1823.71	-605.21	89.38	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1373.94	-543.24	59.12	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1068.17	-495.62	40.96	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	837.26	-449.94	28.96	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	679.80	-418.35	21.41	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	567.02	-395.72	16.39	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	482.68	-378.80	12.90	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.47	-365.72	10.37	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	365.74	-355.34	8.49	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	323.82	-346.93	7.05	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	289.26	-339.99	5.93	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	260.34	-334.19	5.04	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	235.85	-329.28	4.33	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	214.89	-325.07	3.75	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1087.19	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	272.44	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	121.37	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.43	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.90	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.56	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.51	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.27	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.68	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.11	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	157.80	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	40.07	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.10	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.35	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.73	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.75	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.55	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.77	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.23	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.84	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	241.1938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	334.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	334.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	345.4958	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.2356	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1092.3789	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	103.35	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	77.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.46$	$i_q = 0.51$	$i_\gamma = 0.38$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 10.74$	$N'_q = 5.98$	$N'_\gamma = 2.56$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.85
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.26

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0096	0.1670
3	0.38	4.3180	0.1188	1.1480
4	0.57	5.7277	0.5086	2.9847
5	0.77	7.1374	1.2797	5.1035
6	0.96	8.5471	2.4813	7.4777
7	1.15	9.9569	4.1624	10.1073
8	1.15	14.6059	4.5148	10.1674
9	1.32	16.7074	6.4750	12.7353
10	1.49	18.8088	8.8929	15.5078
11	1.66	20.9103	11.8036	18.4846
12	1.84	23.0118	15.2422	21.6656
13	2.01	25.1132	19.2435	25.0509
14	2.18	27.2147	23.8427	28.6405
15	2.35	29.3161	29.0748	32.4344
16	2.52	31.4176	34.9748	36.4325
17	2.69	33.5191	41.5776	40.6349
18	2.86	35.6205	48.9184	45.0415
19	3.04	37.7220	57.0321	49.6525
20	3.21	39.8234	65.9538	54.4677
21	3.38	41.9249	75.7184	59.4872
22	3.55	44.0264	86.3610	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2168	6.1881
3	0.14	0.8655	12.3422
4	0.21	1.9439	18.4624
5	0.28	3.4495	24.5486
6	0.35	5.3799	30.6009
7	0.42	7.7328	36.6193
8	0.49	10.5058	42.6037
9	0.56	13.6965	48.5542
10	0.63	17.3026	54.4708
11	0.70	21.3217	60.3534

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5953	-12.6906
3	0.50	-6.3092	-24.9484
4	0.75	-14.0335	-36.7732
5	1.00	-24.6598	-48.1652

6	1.25	-38.0800	-59.1243
7	1.50	-54.1859	-69.6505
8	1.75	-72.8692	-79.7439
9	2.00	-94.0217	-89.4043
10	2.25	-117.5353	-98.6319
11	2.50	-143.3016	-107.4266

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4847.60	-16.01	1666.86	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4592.99	-126.35	1063.69	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2883.61	-256.07	503.45	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1321.44	-236.92	185.14	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	582.55	-169.12	68.16	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	334.62	-139.88	33.61	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2046.03	-632.45	140.08	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1420.38	-550.47	85.01	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1035.93	-489.79	55.08	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	774.91	-437.43	37.06	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	610.65	-404.47	26.54	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	19.85	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.43	-365.71	15.34	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	356.40	-353.46	12.16	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	308.97	-343.95	9.83	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	271.17	-336.37	8.09	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	240.44	-330.20	6.75	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	215.03	-325.10	5.70	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	193.72	-320.83	4.86	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	175.63	-317.20	4.19	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	160.12	-314.09	3.64	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1196.24	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	299.61	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	133.40	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	75.18	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.20	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	33.54	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.68	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.93	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.99	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	12.16	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	162.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	41.10	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.48	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.52	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.81	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.79	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.56	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.76	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.81	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	297.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	423.3739	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	423.3739	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	431.7275	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.4507	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1352.9779	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	118.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	110.28	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.55$	$i_q = 0.59$	$i_\gamma = 0.47$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.85$	$N'_q = 6.94$	$N'_\gamma = 3.18$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.20

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0096	0.1670
3	0.38	5.3048	0.1188	1.1480
4	0.57	7.2079	0.5086	2.9847
5	0.77	9.1110	1.2797	5.1035
6	0.96	11.0142	2.4813	7.4777
7	1.15	12.9173	4.1624	10.1073
8	1.15	17.5664	4.8109	10.1674
9	1.32	20.4033	6.7710	12.7353
10	1.49	23.2403	9.1890	15.5078
11	1.66	26.0773	12.0997	18.4846
12	1.84	28.9142	15.5382	21.6656
13	2.01	31.7512	19.5396	25.0509
14	2.18	34.5882	24.1388	28.6405
15	2.35	37.4251	29.3708	32.4344
16	2.52	40.2621	35.2708	36.4325
17	2.69	43.0991	41.8737	40.6349
18	2.86	45.9361	49.2144	45.0415
19	3.04	48.7730	57.3281	49.6525
20	3.21	51.6100	66.2498	54.4677
21	3.38	54.4470	76.0145	59.4872
22	3.55	57.2839	86.6571	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2417	6.9041
3	0.14	0.9663	13.7973
4	0.21	2.1731	20.6794
5	0.28	3.8612	27.5507
6	0.35	6.0299	34.4109
7	0.42	8.6785	41.2602
8	0.49	11.8061	48.0984
9	0.56	15.4120	54.9258
10	0.63	19.4954	61.7421
11	0.70	24.0556	68.5475

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7511	-5.9851
3	0.50	-2.9809	-11.8303
4	0.75	-6.6546	-17.5356
5	1.00	-11.7371	-23.1010

6	1.25	-18.1934	-28.5264
7	1.50	-25.9886	-33.8118
8	1.75	-35.0877	-38.9574
9	2.00	-45.4556	-43.9630
10	2.25	-57.0575	-48.8287
11	2.50	-69.8583	-53.5544

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4852.92	-13.71	1426.64	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4644.56	-104.00	875.54	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3323.77	-234.54	461.13	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1888.74	-265.28	207.30	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	898.43	-202.40	81.57	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	491.52	-158.39	38.05	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2451.69	-671.44	139.57	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1823.71	-605.21	89.38	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1373.94	-543.24	59.12	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1068.17	-495.62	40.96	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	837.26	-449.94	28.96	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	679.80	-418.35	21.41	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	567.02	-395.72	16.39	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	482.68	-378.80	12.90	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.47	-365.72	10.37	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	365.74	-355.34	8.49	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	323.82	-346.93	7.05	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	289.26	-339.99	5.93	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	260.34	-334.19	5.04	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	235.85	-329.28	4.33	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	214.89	-325.07	3.75	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1072.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	268.36	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	119.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	67.16	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.01	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.83	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.30	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	10.78	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	345.27	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	86.99	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	38.97	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	22.09	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.25	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.98	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.39	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.70	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.54	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.71	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	241.1938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	334.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	130.5133	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	721.0255	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	334.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	345.4958	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.2356	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.52
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.54

Raggio del cerchio R[m]= 6.47

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.06

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.44

Coefficiente di sicurezza C= 1.86

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	15.8994	68.43	14.7859	0.0116	29.26	0	0	---	---
2	23.5485	59.65	20.3216	0.0085	29.26	0	0	---	---
3	28.9963	52.64	23.0488	0.0070	29.26	0	0	---	---
4	33.2731	46.65	24.1946	0.0062	29.26	0	0	---	---
5	36.7690	41.27	24.2512	0.0057	29.26	0	0	---	---
6	39.6789	36.30	23.4908	0.0053	29.26	0	0	---	---
7	42.1170	31.64	22.0917	0.0050	29.26	0	0	---	---
8	45.2545	27.20	20.6841	0.0048	22.38	6	0	---	---
9	47.0913	22.93	18.3472	0.0046	20.46	8	0	---	---
10	48.3430	18.79	15.5745	0.0045	20.46	8	0	---	---
11	49.3319	14.76	12.5664	0.0044	20.46	8	0	---	---
12	50.0752	10.80	9.3792	0.0044	20.46	8	0	---	---
13	50.9629	6.88	6.1092	0.0043	20.46	8	0	---	---
14	54.6647	3.01	2.8672	0.0043	20.46	8	0	---	---
15	20.2274	-0.86	-0.3029	0.0043	20.46	8	0	---	---
16	16.6836	-4.73	-1.3747	0.0043	20.46	8	0	---	---
17	15.1686	-8.62	-2.2726	0.0043	20.46	8	0	---	---
18	14.5644	-12.55	-3.1641	0.0044	20.46	8	0	---	---
19	13.7253	-16.54	-3.9073	0.0045	20.46	8	0	---	---
20	12.6381	-20.62	-4.4501	0.0046	20.46	8	0	---	---
21	11.2839	-24.81	-4.7344	0.0047	20.46	8	0	---	---
22	9.5896	-29.15	-4.6704	0.0049	26.33	3	0	---	---
23	7.3920	-33.68	-4.0989	0.0051	29.26	0	0	---	---
24	4.7553	-38.46	-2.9578	0.0055	29.26	0	0	---	---
25	1.6026	-43.60	-1.1051	0.0059	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 693.6366$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 204.6743$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 305.4674$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.45$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.1084	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3785	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	53.9310	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	258.9355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	258.9355	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	53.9310	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	264.4923	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.4070	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1276.8204	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	78.49	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.58$	$i_\gamma = 0.45$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 12.48$	$N'_q = 6.77$	$N'_\gamma = 3.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.93

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0155	0.1194
3	0.38	3.9295	0.0498	0.2582
4	0.57	5.3392	0.1253	0.5645
5	0.77	6.7489	0.2798	1.0826
6	0.96	8.1586	0.5537	1.8100
7	1.15	9.5684	0.9870	2.7463
8	1.15	13.0121	1.4191	2.7370
9	1.32	15.1136	1.9759	3.7867
10	1.49	17.2150	2.7270	5.0040
11	1.66	19.3165	3.7011	6.3884
12	1.84	21.4180	4.9269	7.9401
13	2.01	23.5194	6.4330	9.6589
14	2.18	25.6209	8.2481	11.5450
15	2.35	27.7223	10.4008	13.5982
16	2.52	29.8238	12.9199	15.8187
17	2.69	31.9252	15.8339	18.2063
18	2.86	34.0267	19.1716	20.7611
19	3.04	36.1282	22.9616	23.4832
20	3.21	38.2296	27.2325	26.3724
21	3.38	40.3311	32.0131	29.4289
22	3.55	42.4325	37.3320	32.6525

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1560	4.4532
3	0.14	0.6229	8.8839
4	0.21	1.3992	13.2920
5	0.28	2.4833	17.6776
6	0.35	3.8735	22.0407
7	0.42	5.5684	26.3812
8	0.49	7.5664	30.6993
9	0.56	9.8658	34.9948
10	0.63	12.4651	39.2677
11	0.70	15.3628	43.5182

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4859	-3.8396
3	0.50	-1.8959	-7.3919
4	0.75	-4.1580	-10.6569
5	1.00	-7.2004	-13.6344



6	1.25	-10.9512	-16.3247
7	1.50	-15.3387	-18.7275
8	1.75	-20.2910	-20.8431
9	2.00	-25.7363	-22.6712
10	2.25	-31.6027	-24.2121
11	2.50	-37.8184	-25.4655

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-29.53	1911.47	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-60.14	1207.74	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-108.74	867.85	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-174.12	622.30	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-230.42	416.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-267.66	271.19	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-605.10	426.39	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-655.98	331.99	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-703.26	257.89	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-731.60	197.67	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	145.59	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	104.44	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	74.73	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1500.47	-562.94	54.12	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1186.68	-514.08	39.79	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	954.68	-473.49	29.90	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	777.17	-437.88	22.84	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	648.28	-412.02	17.94	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	551.01	-392.51	14.41	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	475.38	-377.33	11.79	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	415.16	-365.25	9.78	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1662.39	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	416.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	185.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	104.43	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	66.95	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	46.57	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.27	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.28	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	20.80	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.88	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	533.65	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	136.78	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	62.37	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	36.02	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.68	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.91	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.78	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.08	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.86	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4631	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3785	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.2858	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	248.2851	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	248.2851	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.2858	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	253.7307	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.6508	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1264.0417	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.72	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.53$	$i_q = 0.57$	$i_\gamma = 0.45$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 12.39$	$N'_q = 6.73$	$N'_\gamma = 3.04$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.09

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0154	0.1193
3	0.38	3.9295	0.0496	0.2552
4	0.57	5.3392	0.1237	0.5520
5	0.77	6.7489	0.2742	1.0526
6	0.96	8.1586	0.5401	1.7545
7	1.15	9.5684	0.9597	2.6575
8	1.15	13.0121	1.3918	2.6482
9	1.32	15.1136	1.9303	3.6614
10	1.49	17.2150	2.6564	4.8357
11	1.66	19.3165	3.5975	6.1708
12	1.84	21.4180	4.7812	7.6668
13	2.01	23.5194	6.2353	9.3236
14	2.18	25.6209	7.9871	11.1412
15	2.35	27.7223	10.0643	13.1197
16	2.52	29.8238	12.4945	15.2590
17	2.69	31.9252	15.3052	17.5592
18	2.86	34.0267	18.5239	20.0202
19	3.04	36.1282	22.1784	22.6420
20	3.21	38.2296	26.2961	25.4247
21	3.38	40.3311	30.9046	28.3682
22	3.55	42.4325	36.0315	31.4725

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1492	4.2590
3	0.14	0.5957	8.4953
4	0.21	1.3380	12.7087
5	0.28	2.3744	16.8993
6	0.35	3.7034	21.0671
7	0.42	5.3233	25.2121
8	0.49	7.2325	29.3342
9	0.56	9.4295	33.4336
10	0.63	11.9127	37.5101
11	0.70	14.6804	41.5639

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5791	-4.5842
3	0.50	-2.2678	-8.8774
4	0.75	-4.9935	-12.8796
5	1.00	-8.6834	-16.5909

6	1.25	-13.2647	-20.0113
7	1.50	-18.6648	-23.1406
8	1.75	-24.8108	-25.9790
9	2.00	-31.6301	-28.5265
10	2.25	-39.0498	-30.7829
11	2.50	-46.9973	-32.7484

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.42	-29.52	1911.48	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4746.40	-59.87	1207.90	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4636.67	-107.42	868.42	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4228.46	-171.83	626.54	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3441.26	-227.79	421.79	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2648.76	-265.66	276.82	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5603.65	-599.39	430.65	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5087.63	-649.80	336.63	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4518.62	-697.24	262.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3913.71	-728.88	202.61	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3234.49	-722.05	151.02	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2575.27	-682.73	109.50	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2017.57	-628.96	78.75	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1587.31	-576.26	57.26	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1250.99	-524.09	41.95	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1011.40	-484.87	31.68	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	820.20	-446.51	24.10	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.29	-418.85	18.89	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	578.71	-398.07	15.14	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	12.36	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	434.78	-369.19	10.25	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1738.08	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	435.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	193.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	109.21	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	70.02	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.71	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	35.85	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.50	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.77	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.66	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	447.81	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	114.35	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	51.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	29.86	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	19.55	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.89	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.45	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.20	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.64	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.52	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	6.2485	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.0677	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.4198	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.5982	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	88.6868	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	541.1630	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.5982	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.4198	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	268.7117	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.21	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.4804	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.10

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.7906	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.0677	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.9619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	245.6225	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	102.0548	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.5972	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	245.6225	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.9619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	252.6003	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.8592	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.14

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.08

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.67

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.3589	66.25	3.9898	0.0109	35.00	0	0	---	---
2	11.8393	58.43	10.0876	0.0084	35.00	0	0	---	---
3	17.3949	51.76	13.6632	0.0071	35.00	0	0	---	---
4	21.8139	45.99	15.6882	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	25.4525	40.77	16.6205	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	28.4962	35.94	16.7238	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	31.0563	31.39	16.1739	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	33.8963	27.05	15.4136	0.0049	30.45	5	0	---	---
9	36.3281	22.87	14.1198	0.0048	25.00	10	0	---	---
10	37.6574	18.82	12.1495	0.0047	25.00	10	0	---	---
11	38.7131	14.87	9.9337	0.0046	25.00	10	0	---	---
12	39.5127	10.99	7.5298	0.0045	25.00	10	0	---	---
13	40.0685	7.15	4.9901	0.0044	25.00	10	0	---	---
14	50.2029	3.35	2.9376	0.0044	25.00	10	0	---	---
15	24.4528	-0.43	-0.1837	0.0044	25.00	10	0	---	---
16	16.9945	-4.22	-1.2497	0.0044	25.00	10	0	---	---
17	15.3475	-8.02	-2.1419	0.0044	25.00	10	0	---	---
18	14.7452	-11.86	-3.0315	0.0045	25.00	10	0	---	---
19	13.9004	-15.76	-3.7756	0.0046	25.00	10	0	---	---
20	12.8006	-19.73	-4.3222	0.0047	25.00	10	0	---	---
21	11.4278	-23.81	-4.6134	0.0048	25.00	10	0	---	---
22	9.6945	-28.02	-4.5540	0.0050	32.66	2	0	---	---
23	7.4628	-32.40	-3.9987	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.8001	-37.01	-2.8893	0.0055	35.00	0	0	---	---
25	1.6328	-41.92	-1.0908	0.0059	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 550.0500$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 128.1703$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 298.4001$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 4.19$



## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.08

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.68

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.3589	66.25	3.9898	0.0109	35.00	0	0	---	---
2	11.8393	58.43	10.0876	0.0084	35.00	0	0	---	---
3	17.3949	51.76	13.6632	0.0071	35.00	0	0	---	---
4	21.8139	45.99	15.6882	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	25.4525	40.77	16.6205	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	28.4962	35.94	16.7238	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	31.0563	31.39	16.1739	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	33.8963	27.05	15.4136	0.0049	30.45	5	0	---	---
9	36.3281	22.87	14.1198	0.0048	25.00	10	0	---	---
10	37.6574	18.82	12.1495	0.0047	25.00	10	0	---	---
11	38.7131	14.87	9.9337	0.0046	25.00	10	0	---	---
12	39.5127	10.99	7.5298	0.0045	25.00	10	0	---	---
13	40.0685	7.15	4.9901	0.0044	25.00	10	0	---	---
14	50.2029	3.35	2.9376	0.0044	25.00	10	0	---	---
15	24.4528	-0.43	-0.1837	0.0044	25.00	10	0	---	---
16	16.9945	-4.22	-1.2497	0.0044	25.00	10	0	---	---
17	15.3475	-8.02	-2.1419	0.0044	25.00	10	0	---	---
18	14.7452	-11.86	-3.0315	0.0045	25.00	10	0	---	---
19	13.9004	-15.76	-3.7756	0.0046	25.00	10	0	---	---
20	12.8006	-19.73	-4.3222	0.0047	25.00	10	0	---	---
21	11.4278	-23.81	-4.6134	0.0048	25.00	10	0	---	---
22	9.6945	-28.02	-4.5540	0.0050	32.66	2	0	---	---
23	7.4628	-32.40	-3.9987	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.8001	-37.01	-2.8893	0.0055	35.00	0	0	---	---
25	1.6328	-41.92	-1.0908	0.0059	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 550.0500$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 128.1703$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 298.4001$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.19$ 

## COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.2178	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.8958	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.9479	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	66.7453	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286.5050	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	286.5050	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	66.7453	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	294.1769	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.0192	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1157.7229	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	90.15	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	64.72	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.49$	$i_q = 0.54$	$i_\gamma = 0.41$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 11.48$	$N'_q = 6.32$	$N'_\gamma = 2.78$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.04

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0186	0.1746
3	0.38	3.9295	0.0895	0.6409
4	0.57	5.3392	0.2919	1.5132
5	0.77	6.7489	0.6832	2.6054
6	0.96	8.1586	1.3040	3.9067
7	1.15	9.5684	2.1941	5.4170
8	1.15	13.0121	2.6482	5.4320
9	1.32	15.1136	3.7109	6.9951
10	1.49	17.2150	5.0561	8.7257
11	1.66	19.3165	6.7122	10.6234
12	1.84	21.4180	8.7079	12.6884
13	2.01	23.5194	11.0720	14.9206
14	2.18	25.6209	13.8331	17.3200
15	2.35	27.7223	17.0199	19.8866
16	2.52	29.8238	20.6609	22.6203
17	2.69	31.9252	24.7850	25.5213
18	2.86	34.0267	29.4206	28.5895
19	3.04	36.1282	34.5966	31.8249
20	3.21	38.2296	40.3416	35.2275
21	3.38	40.3311	46.6842	38.7973
22	3.55	42.4325	53.6531	42.5342

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1844	5.2641
3	0.14	0.7362	10.4945
4	0.21	1.6529	15.6912
5	0.28	2.9322	20.8543
6	0.35	4.5717	25.9836
7	0.42	6.5691	31.0793
8	0.49	8.9220	36.1412
9	0.56	11.6281	41.1695
10	0.63	14.6850	46.1641
11	0.70	18.0903	51.1251

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.6913	-5.4589
3	0.50	-2.6936	-10.4881
4	0.75	-5.8995	-15.0876
5	1.00	-10.2016	-19.2574

6	1.25	-15.4925	-22.9976
7	1.50	-21.6646	-26.3081
8	1.75	-28.6107	-29.1889
9	2.00	-36.2233	-31.6401
10	2.25	-44.3949	-33.6615
11	2.50	-53.0182	-35.2533

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4802.72	-35.46	1906.05	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4640.57	-105.73	1180.97	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3776.67	-206.44	707.35	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2631.28	-266.37	389.88	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1576.10	-251.90	193.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	870.02	-199.51	90.93	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3600.25	-732.71	276.68	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2857.35	-701.59	189.06	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2211.39	-649.48	128.46	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1697.06	-589.70	87.86	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1312.69	-533.70	61.29	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1043.77	-491.36	44.38	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	831.03	-448.68	32.44	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.19	-418.83	24.61	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	572.93	-396.90	19.21	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	489.76	-380.22	15.34	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	424.64	-367.15	12.48	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	372.48	-356.69	10.31	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	329.93	-348.15	8.63	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	294.66	-341.08	7.31	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	265.05	-335.14	6.25	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1405.99	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	352.25	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	156.89	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	88.44	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	56.72	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	39.48	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.07	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.30	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.66	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.33	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	375.11	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	96.27	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	43.96	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	25.42	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.74	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	11.97	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.06	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.16	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.84	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.89	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.1283	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.8958	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.9479	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	64.6557	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	274.7156	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	274.7156	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	64.6557	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	282.2216	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.0471	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1145.4374	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	86.98	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.49$	$i_q = 0.53$	$i_\gamma = 0.41$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 11.39$	$N'_q = 6.28$	$N'_\gamma = 2.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.17

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0185	0.1723
3	0.38	3.9295	0.0877	0.6224
4	0.57	5.3392	0.2836	1.4636
5	0.77	6.7489	0.6618	2.5165
6	0.96	8.1586	1.2611	3.7706
7	1.15	9.5684	2.1201	5.2257
8	1.15	13.0121	2.5741	5.2406
9	1.32	15.1136	3.5993	6.7476
10	1.49	17.2150	4.8968	8.4157
11	1.66	19.3165	6.4939	10.2446
12	1.84	21.4180	8.4184	12.2344
13	2.01	23.5194	10.6978	14.3850
14	2.18	25.6209	13.3596	16.6965
15	2.35	27.7223	16.4315	19.1687
16	2.52	29.8238	19.9409	21.8019
17	2.69	31.9252	23.9156	24.5958
18	2.86	34.0267	28.3830	27.5506
19	3.04	36.1282	33.3707	30.6662
20	3.21	38.2296	38.9063	33.9427
21	3.38	40.3311	45.0174	37.3800
22	3.55	42.4325	51.7315	40.9782

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1767	5.0419
3	0.14	0.7051	10.0501
4	0.21	1.5829	15.0245
5	0.28	2.8077	19.9653
6	0.35	4.3772	24.8723
7	0.42	6.2891	29.7456
8	0.49	8.5408	34.5852
9	0.56	11.1302	39.3910
10	0.63	14.0548	44.1632
11	0.70	17.3123	48.9016

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7912	-6.2583
3	0.50	-3.0933	-12.0865
4	0.75	-6.7987	-17.4846
5	1.00	-11.7998	-22.4527

6	1.25	-17.9892	-26.9906
7	1.50	-25.2593	-31.0985
8	1.75	-33.5026	-34.7762
9	2.00	-42.6115	-38.0239
10	2.25	-52.4787	-40.8415
11	2.50	-62.9964	-43.2290

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4803.29	-35.21	1906.27	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4645.38	-103.65	1182.19	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3824.71	-203.17	716.35	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2691.29	-263.92	398.77	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1656.74	-256.09	203.07	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	926.29	-205.24	96.81	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3713.40	-734.59	285.38	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2975.96	-708.73	196.91	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2317.37	-659.17	134.61	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1786.79	-600.69	92.50	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1387.46	-545.34	64.78	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1100.83	-500.71	46.81	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	878.90	-458.29	34.30	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	719.12	-426.23	25.94	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	602.48	-402.83	20.20	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	514.07	-385.10	16.10	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	445.08	-371.26	13.08	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	389.96	-360.20	10.79	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	345.09	-351.20	9.03	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	307.96	-343.75	7.64	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	276.84	-337.50	6.52	211.59	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1467.88	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	367.79	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	163.83	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	92.36	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	59.24	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	41.23	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.36	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.30	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.45	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.98	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	327.74	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	83.83	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	38.14	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	21.98	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.42	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.27	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.74	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.09	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.94	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.12	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	7.9360	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11.8437	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.9219	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	75.3815	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	289.4523	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	116.4629	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	608.5969	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	289.4523	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	75.3815	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	299.1070	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.60	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	43.3527	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.23			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.8143	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11.8437	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.9219	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	72.2598	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	271.7683	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	130.6047	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	589.9633	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	271.7683	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	72.2598	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	281.2108	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.89	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	43.4129	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.52			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.08

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.8519	66.25	8.1024	0.0109	35.00	0	0	---	---
2	16.3323	58.43	13.9158	0.0084	35.00	0	0	---	---
3	21.8879	51.76	17.1924	0.0071	35.00	0	0	---	---
4	26.3070	45.99	18.9195	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	29.9456	40.77	19.5545	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	32.9892	35.94	19.3607	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	35.5493	31.39	18.5138	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	38.3893	27.05	17.4567	0.0049	30.45	5	0	---	---
9	40.8212	22.87	15.8662	0.0048	25.00	10	0	---	---
10	42.1505	18.82	13.5992	0.0047	25.00	10	0	---	---
11	43.2062	14.87	11.0866	0.0046	25.00	10	0	---	---
12	44.0058	10.99	8.3861	0.0045	25.00	10	0	---	---
13	44.5616	7.15	5.5497	0.0044	25.00	10	0	---	---
14	52.5908	3.35	3.0773	0.0044	25.00	10	0	---	---
15	24.4528	-0.43	-0.1837	0.0044	25.00	10	0	---	---
16	16.9945	-4.22	-1.2497	0.0044	25.00	10	0	---	---
17	15.3475	-8.02	-2.1419	0.0044	25.00	10	0	---	---
18	14.7452	-11.86	-3.0315	0.0045	25.00	10	0	---	---
19	13.9004	-15.76	-3.7756	0.0046	25.00	10	0	---	---
20	12.8006	-19.73	-4.3222	0.0047	25.00	10	0	---	---
21	11.4278	-23.81	-4.6134	0.0048	25.00	10	0	---	---
22	9.6945	-28.02	-4.5540	0.0050	32.66	2	0	---	---
23	7.4628	-32.40	-3.9987	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.8001	-37.01	-2.8893	0.0055	35.00	0	0	---	---
25	1.6328	-41.92	-1.0908	0.0059	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 610.8475$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 158.7300$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 334.6531$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 4.19$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.38 Y[m]= 1.92

Raggio del cerchio R[m]= 6.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.15

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.08

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.40

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.8519	66.25	8.1024	0.0109	35.00	0	0	---	---
2	16.3323	58.43	13.9158	0.0084	35.00	0	0	---	---
3	21.8879	51.76	17.1924	0.0071	35.00	0	0	---	---
4	26.3070	45.99	18.9195	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	29.9456	40.77	19.5545	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	32.9892	35.94	19.3607	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	35.5493	31.39	18.5138	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	38.3893	27.05	17.4567	0.0049	30.45	5	0	---	---
9	40.8212	22.87	15.8662	0.0048	25.00	10	0	---	---
10	42.1505	18.82	13.5992	0.0047	25.00	10	0	---	---
11	43.2062	14.87	11.0866	0.0046	25.00	10	0	---	---
12	44.0058	10.99	8.3861	0.0045	25.00	10	0	---	---
13	44.5616	7.15	5.5497	0.0044	25.00	10	0	---	---
14	52.5908	3.35	3.0773	0.0044	25.00	10	0	---	---
15	24.4528	-0.43	-0.1837	0.0044	25.00	10	0	---	---
16	16.9945	-4.22	-1.2497	0.0044	25.00	10	0	---	---
17	15.3475	-8.02	-2.1419	0.0044	25.00	10	0	---	---
18	14.7452	-11.86	-3.0315	0.0045	25.00	10	0	---	---
19	13.9004	-15.76	-3.7756	0.0046	25.00	10	0	---	---
20	12.8006	-19.73	-4.3222	0.0047	25.00	10	0	---	---
21	11.4278	-23.81	-4.6134	0.0048	25.00	10	0	---	---
22	9.6945	-28.02	-4.5540	0.0050	32.66	2	0	---	---
23	7.4628	-32.40	-3.9987	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.8001	-37.01	-2.8893	0.0055	35.00	0	0	---	---
25	1.6328	-41.92	-1.0908	0.0059	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 610.8475$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 158.7300$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 334.6531$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.19$ COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1254	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1254	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	256.6106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.5161	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1572.0327	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	66.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.64$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.56$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 14.87$	$N'_q = 7.86$	$N'_\gamma = 3.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.20

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	3.6324
3	0.14	0.5087	7.2700
4	0.21	1.1450	10.9129
5	0.28	2.0366	14.5610
6	0.35	3.1837	18.2144
7	0.42	4.5867	21.8730
8	0.49	6.2460	25.5368
9	0.56	8.1620	29.2059
10	0.63	10.3350	32.8802
11	0.70	12.7654	36.5598

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2180	-1.7553
3	0.50	-0.8832	-3.5775
4	0.75	-2.0124	-5.4666
5	1.00	-3.6221	-7.4225

6	1.25	-5.7292	-9.4453
7	1.50	-8.3504	-11.5350
8	1.75	-11.5023	-13.6916
9	2.00	-15.2017	-15.9150
10	2.25	-19.4653	-18.2052
11	2.50	-24.3099	-20.5624

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	3	7	198	-37
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	13	15	791	-149
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	30	23	1780	-335
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	54	30	3167	-596
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	84	38	4951	-932
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	121	45	7132	-1343
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	53	9712	-1828
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	215	60	12692	-2389
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	272	68	16071	-3025
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	336	75	19850	-3737

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	6	-4	-64	339
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	23	-7	-259	1373
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	53	-11	-589	3129
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	95	-15	-1060	5632
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	151	-19	-1677	8909
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	220	-24	-2444	12985
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	303	-28	-3367	17886
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	401	-33	-4450	23638
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	513	-38	-5698	30268
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	641	-42	-7116	37801

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
S <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000



12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.15	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	3.18	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	4.59	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	6.25	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	8.16	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	10.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	12.77	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-24.31	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-19.47	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-15.20	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-11.50	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-8.35	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-5.73	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-3.62	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-2.01	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-0.88	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	56.0308	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	56.0308	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.65	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	203.3938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.0308	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	296.8103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	296.8103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.0308	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	302.0527	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3.7759	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1409.5939	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	81.87	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	78.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.57$	$i_q = 0.61$	$i_\gamma = 0.49$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 13.31$	$N'_q = 7.15$	$N'_\gamma = 3.33$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.47

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.75

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0053	0.0922
3	0.38	3.9295	0.0656	0.6355
4	0.57	5.3392	0.2831	1.6780
5	0.77	6.7489	0.7212	2.9243
6	0.96	8.1586	1.4162	4.3598
7	1.15	9.5684	2.4045	5.9844
8	1.15	13.0121	2.8715	6.0139
9	1.32	15.1136	4.0386	7.6270
10	1.49	17.2150	5.4952	9.3916
11	1.66	19.3165	7.2672	11.3076
12	1.84	21.4180	9.3807	13.3748
13	2.01	23.5194	11.8615	15.5934
14	2.18	25.6209	14.7357	17.9633
15	2.35	27.7223	18.0290	20.4845
16	2.52	29.8238	21.7676	23.1570
17	2.69	31.9252	25.9772	25.9809
18	2.86	34.0267	30.6839	28.9560
19	3.04	36.1282	35.9137	32.0825
20	3.21	38.2296	41.6923	35.3602
21	3.38	40.3311	48.0458	38.7893
22	3.55	42.4325	55.0001	42.3697

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1645	4.6993
3	0.14	0.6578	9.3941
4	0.21	1.4796	14.0846
5	0.28	2.6295	18.7708
6	0.35	4.1074	23.4525
7	0.42	5.9128	28.1298
8	0.49	8.0455	32.8028
9	0.56	10.5051	37.4714
10	0.63	13.2914	42.1356
11	0.70	16.4040	46.7954

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4616	-3.6836
3	0.50	-1.8371	-7.3112
4	0.75	-4.1126	-10.8830
5	1.00	-7.2740	-14.3988

6	1.25	-11.3073	-17.8588
7	1.50	-16.1987	-21.2628
8	1.75	-21.9341	-24.6109
9	2.00	-28.4995	-27.9031
10	2.25	-35.8810	-31.1394
11	2.50	-44.0645	-34.3198

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-110	-121
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	16	3	-133	-228
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	33	7	-50	-444
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	71	13	488	-887
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	142	19	2311	-1633
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	243	26	5517	-2620
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	103	15	1167	-1372
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	145	19	2176	-1901
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	198	24	3618	-2550
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	262	28	5529	-3322
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	337	33	7942	-4225
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	425	39	10894	-5267
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	525	45	14420	-6456
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	640	51	18554	-7804
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	770	58	23334	-9318
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	915	65	28797	-11009
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1077	72	34979	-12887
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1256	80	41916	-14961
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1453	89	49647	-17241
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1670	97	58209	-19737
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1907	106	67638	-22458

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	4	10	256	-48
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	17	19	1023	-193
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	39	29	2301	-433
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	69	39	4089	-770
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	108	48	6387	-1202
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	156	58	9194	-1731
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	212	68	12510	-2355
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	277	77	16335	-3075
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	350	87	20668	-3891
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	432	97	25508	-4802

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	12	-8	-135	718
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	48	-15	-538	2857
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	108	-22	-1204	6395
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	192	-30	-2129	11311
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	298	-37	-3310	17582
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	427	-44	-4742	25188
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	578	-51	-6420	34107
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	751	-58	-8342	44316
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	946	-64	-10503	55794
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1161	-71	-12898	68519

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.28	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.72	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-1.42	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-2.40	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-2.87	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-4.04	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-5.50	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-7.27	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-9.38	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-11.86	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-14.74	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-18.03	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-21.77	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-25.98	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-30.68	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-35.91	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-41.69	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-48.05	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-55.00	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.66	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.48	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.63	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	5.91	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	8.05	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	10.51	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	13.29	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	16.40	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-44.06	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-35.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-28.50	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-21.93	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-16.20	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-11.31	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-7.27	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-4.11	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-1.84	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.46	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	60.2572	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60.2572	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	214.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.2572	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	307.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	307.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.2572	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	313.4566	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.8489	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1372.2751	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	85.70	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	80.57	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 20.72$	$N_q = 10.66$	$N_\gamma = 6.76$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.56$	$i_q = 0.60$	$i_\gamma = 0.48$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 1.13$	$d_q = 1.10$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 13.01$	$N'_q = 7.01$	$N'_\gamma = 3.23$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.38
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.46

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0065	0.1122
3	0.38	3.9295	0.0799	0.7734
4	0.57	5.3392	0.3432	2.0206
5	0.77	6.7489	0.8668	3.4746
6	0.96	8.1586	1.6873	5.1179
7	1.15	9.5684	2.8408	6.9503
8	1.15	13.0121	3.3164	6.9895
9	1.32	15.1136	4.6667	8.7884
10	1.49	17.2150	6.3383	10.7388
11	1.66	19.3165	8.3572	12.8406
12	1.84	21.4180	10.7494	15.0937
13	2.01	23.5194	13.5408	17.4981
14	2.18	25.6209	16.7574	20.0538
15	2.35	27.7223	20.4251	22.7608
16	2.52	29.8238	24.5698	25.6192
17	2.69	31.9252	29.2174	28.6288
18	2.86	34.0267	34.3940	31.7898
19	3.04	36.1282	40.1254	35.1021
20	3.21	38.2296	46.4376	38.5656
21	3.38	40.3311	53.3566	42.1805
22	3.55	42.4325	60.9082	45.9467

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1738	4.9660
3	0.14	0.6951	9.9252
4	0.21	1.5632	14.8776
5	0.28	2.7778	19.8232
6	0.35	4.3383	24.7620
7	0.42	6.2443	29.6941
8	0.49	8.4953	34.6193
9	0.56	11.0909	39.5378
10	0.63	14.0304	44.4494
11	0.70	17.3136	49.3543

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5225	-4.1656
3	0.50	-2.0756	-8.2447
4	0.75	-4.6376	-12.2371
5	1.00	-8.1869	-16.1429



6	1.25	-12.7018	-19.9621
7	1.50	-18.1608	-23.6947
8	1.75	-24.5420	-27.3407
9	2.00	-31.8239	-30.9002
10	2.25	-39.9849	-34.3730
11	2.50	-49.0032	-37.7592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-109	-122
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	17	3	-123	-238
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	37	9	-1	-488
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	85	15	889	-1040
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	170	22	3312	-1896
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	286	30	7227	-3015
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	119	17	1679	-1567
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	168	22	2971	-2172
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	228	27	4740	-2903
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	300	32	7021	-3769
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	385	38	9848	-4775
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	483	44	13256	-5932
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595	50	17283	-7249
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	722	57	21963	-8736
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	865	64	27334	-10401
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1025	72	33432	-12256
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1202	80	40295	-14309
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1398	88	47959	-16570
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1613	97	56462	-19049
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1849	106	65842	-21757
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2105	115	76134	-24702

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	270	-51
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1081	-203
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	41	31	2431	-458
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	73	41	4319	-813
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	114	51	6746	-1270
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	61	9710	-1828
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	224	71	13210	-2487
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	292	82	17246	-3246
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	370	92	21817	-4107
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	456	102	26922	-5068

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	14	-9	-153	812
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	55	-17	-608	3227
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	122	-25	-1357	7211
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	216	-33	-2396	12730
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	335	-41	-3718	19751
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	479	-49	-5316	28239
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	647	-56	-7184	38162
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	839	-64	-9315	49485
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1054	-71	-11704	62175
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1292	-78	-14344	76198

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.08	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.34	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.87	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-1.69	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-2.84	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-3.32	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-4.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-6.34	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-8.36	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-10.75	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-13.54	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-16.76	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-20.43	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-24.57	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-29.22	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-34.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-40.13	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-46.44	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-53.36	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-60.91	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.17	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.70	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.56	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.78	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.34	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	6.24	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	8.50	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	11.09	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	14.03	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	17.31	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-49.00	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-39.98	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-31.82	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-24.54	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-18.16	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-12.70	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-8.19	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-4.64	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-2.08	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.52	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

## Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	3.4016	0.0010	0.0186	0.0172	0.1746
3	0.38	3.9295	5.3048	0.0114	0.1188	0.1146	1.1480
4	0.57	5.3392	7.2079	0.0582	0.5086	0.4157	2.9847
5	0.77	6.7489	9.1110	0.1875	1.2797	0.9761	5.1035
6	0.96	8.1586	11.0142	0.4487	2.4813	1.7545	7.4777
7	1.15	9.5684	12.9173	0.8907	4.1624	2.6575	10.1073
8	1.15	13.0121	17.5664	1.1781	4.8109	2.6482	10.1674
9	1.32	15.1136	20.4033	1.7645	6.7710	3.6614	12.7353
10	1.49	17.2150	23.2403	2.5698	9.1890	4.8357	15.5078
11	1.66	19.3165	26.0773	3.5975	12.0997	6.1708	18.4846
12	1.84	21.4180	28.9142	4.7812	15.5382	7.6668	21.6656
13	2.01	23.5194	31.7512	6.2353	19.5396	9.3236	25.0509
14	2.18	25.6209	34.5882	7.9871	24.1388	11.1412	28.6405
15	2.35	27.7223	37.4251	10.0643	29.3708	13.1197	32.4344
16	2.52	29.8238	40.2621	12.4945	35.2708	15.2590	36.4325
17	2.69	31.9252	43.0991	15.3052	41.8737	17.5592	40.6349
18	2.86	34.0267	45.9361	18.5239	49.2144	20.0202	45.0415
19	3.04	36.1282	48.7730	22.1784	57.3281	22.6420	49.6525
20	3.21	38.2296	51.6100	26.2961	66.2498	25.4247	54.4677
21	3.38	40.3311	54.4470	30.9046	76.0145	28.3682	59.4872
22	3.55	42.4325	57.2839	36.0315	86.6571	31.4725	64.7109

### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	2.5197	0.0008	0.0065	0.0128	0.1122
3	0.38	3.9295	3.9295	0.0085	0.0799	0.0849	0.7734
4	0.57	5.3392	5.3392	0.0431	0.3432	0.3080	2.0206
5	0.77	6.7489	6.7489	0.1389	0.8668	0.7230	3.4746
6	0.96	8.1586	8.1586	0.3323	1.6873	1.3274	5.1179
7	1.15	9.5684	9.5684	0.6598	2.8408	2.1210	6.9503
8	1.15	13.0121	13.0121	1.0920	3.3164	2.1116	6.9895
9	1.32	15.1136	15.1136	1.5263	4.6667	2.9814	8.7884
10	1.49	17.2150	17.2150	2.1228	6.3383	4.0028	10.7388
11	1.66	19.3165	19.3165	2.9074	8.3572	5.1755	12.8406
12	1.84	21.4180	21.4180	3.9059	10.7494	6.4994	15.0937
13	2.01	23.5194	23.5194	5.1444	13.5408	7.9747	17.4981
14	2.18	25.6209	25.6209	6.6488	16.7574	9.6013	20.0538
15	2.35	27.7223	27.7223	8.4449	20.4251	11.3793	22.7608
16	2.52	29.8238	29.8238	10.5589	24.5698	13.3085	25.6192
17	2.69	31.9252	31.9252	13.0165	29.2174	15.3890	28.6288
18	2.86	34.0267	34.0267	15.8437	34.3940	17.6209	31.7898
19	3.04	36.1282	36.1282	19.0666	40.1254	20.0040	35.1021
20	3.21	38.2296	38.2296	22.7109	46.4376	22.5385	38.5656
21	3.38	40.3311	40.3311	26.8027	53.3566	25.2243	42.1805
22	3.55	42.4325	42.4325	31.3679	60.9082	28.0614	45.9467

## Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	0.2417	4.1877	6.9041
3	0.14	0.5859	0.9663	8.3594	13.7973

4	0.21	1.3166	2.1731	12.5153	20.6794
5	0.28	2.3377	3.8612	16.6553	27.5507
6	0.35	3.6480	6.0299	20.7794	34.4109
7	0.42	5.2464	8.6785	24.8877	41.2602
8	0.49	7.1319	11.8061	28.9800	48.0984
9	0.56	9.3033	15.4120	33.0564	54.9258
10	0.63	11.7594	19.4954	37.1170	61.7421
11	0.70	14.4993	24.0556	41.1616	68.5475

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	0.1738	3.6324	4.9660
3	0.14	0.5087	0.6951	7.2700	9.9252
4	0.21	1.1450	1.5632	10.9129	14.8776
5	0.28	2.0366	2.7778	14.5610	19.8232
6	0.35	3.1837	4.3383	18.2144	24.7620
7	0.42	4.5867	6.2443	21.8730	29.6941
8	0.49	6.2460	8.4953	25.5368	34.6193
9	0.56	8.1620	11.0909	29.2059	39.5378
10	0.63	10.3350	14.0304	32.8802	44.4494
11	0.70	12.7654	17.3136	36.5598	49.3543

**Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte**

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.6433	-0.2464	-13.0441	-2.0162
3	0.50	-6.4709	-1.0307	-25.4743	-4.3038
4	0.75	-14.3293	-2.4209	-37.2905	-6.8626
5	1.00	-25.0650	-4.4846	-48.4928	-9.6928
6	1.25	-38.5245	-7.2899	-59.1243	-12.7512
7	1.50	-54.5544	-10.9044	-69.6505	-15.5723
8	1.75	-73.0012	-15.3961	-79.7439	-18.4836
9	2.00	-94.0217	-20.5223	-89.4043	-21.4852
10	2.25	-117.5353	-26.2782	-98.6319	-24.2121
11	2.50	-143.3016	-32.8184	-107.4266	-25.4655

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5225	-0.2180	-4.1656	-1.7553
3	0.50	-2.0756	-0.8832	-8.2447	-3.5775
4	0.75	-4.6376	-2.0124	-12.2371	-5.4666
5	1.00	-8.1869	-3.6221	-16.1429	-7.4225
6	1.25	-12.7018	-5.7292	-19.9621	-9.4453
7	1.50	-18.1608	-8.3504	-23.6947	-11.5350
8	1.75	-24.5420	-11.5023	-27.3407	-13.6916
9	2.00	-31.8239	-15.2017	-30.9002	-15.9150
10	2.25	-39.9849	-19.4653	-34.3730	-18.2052
11	2.50	-49.0032	-24.3099	-37.7592	-20.5624

**Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro**

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]

$M_u$	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
$V_{Rcd}$	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
$V_{Rsd}$	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4802.72	-1.48	1426.64	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4592.99	-10.49	875.54	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2883.61	-38.71	461.13	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1321.44	-95.95	185.14	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	582.55	-169.12	68.16	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	334.62	-139.88	33.61	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2046.03	-512.34	139.57	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1420.38	-550.47	85.01	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1035.93	-489.79	55.08	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	774.91	-437.43	37.06	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	610.65	-404.47	26.54	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	19.85	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.43	-365.71	15.34	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	356.40	-353.46	12.16	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	308.97	-343.95	9.83	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	271.17	-336.37	8.09	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	240.44	-330.20	6.75	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	215.03	-325.10	5.70	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	193.72	-320.83	4.86	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	175.63	-317.20	4.19	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	160.12	-314.09	3.64	211.59	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-122
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	17	3	-172	-238
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	37	9	-212	-488
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	85	15	889	-1040
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	170	22	3312	-1896
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	286	30	7227	-3015
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	119	17	1679	-1567
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	168	22	2971	-2172
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	228	27	4740	-2903
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	300	32	7021	-3769
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	385	38	9848	-4775
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	483	44	13256	-5932
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595	50	17283	-7249
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	722	57	21963	-8736
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	865	64	27334	-10401
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1025	72	33432	-12256
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1202	80	40295	-14309
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1398	88	47959	-16570
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1613	97	56462	-19049
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1849	106	65842	-21757
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2105	115	76134	-24702

## Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1072.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	268.36	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	119.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	67.16	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.01	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.83	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.30	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	10.78	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	270	-51
14	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1081	-203
15	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	41	31	2431	-458
16	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	73	41	4319	-813
17	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	114	51	6746	-1270
18	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	61	9710	-1828
19	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	224	71	13210	-2487
20	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	292	82	17246	-3246
21	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	370	92	21817	-4107
22	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	456	102	26922	-5068

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	157.80	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	40.07	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.10	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.35	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.73	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.75	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.55	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.76	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.81	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	14	-9	-153	812
14	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	55	-17	-608	3227
15	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	122	-25	-1357	7211
16	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	216	-33	-2396	12730

---

17	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	335	-41	-3718	19751
18	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	479	-49	-5316	28239
19	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	647	-56	-7184	38162
20	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	839	-64	-9315	49485
21	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1054	-71	-11704	62175
22	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1292	-78	-14344	76198



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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \operatorname{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \operatorname{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \operatorname{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	<i>R1</i>	<i>Coefficienti parziali</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 gradoni in c.a.**

### Descrizione dei gradoni

#### *Simbologia adottata*

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)  
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]  
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]  
 Hg altezza del gradone espressa in [m]  
 $\alpha_e$  inclinazione esterna del gradone espressa in [°]  
 $\alpha_i$  inclinazione interna del gradone espressa in [°]

<b>Nr.</b>	<b>Bs</b>	<b>Bi</b>	<b>Hg</b>	<b><math>\alpha_e</math></b>	<b><math>\alpha_i</math></b>
1	0.30	0.30	1.15	0.00	0.00
2	0.50	0.50	2.40	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.55 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.70 [m]  
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]  
 Lunghezza totale fondazione 3.70 [m]  
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]  
 Spessore fondazione 0.60 [m]  
 Spessore magrone 0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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	0.60	[m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	-6.30	[m]
---	-------	-----

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Riempimento	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	0.00	0.00	60.0	30.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
$K_w$	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
$K_s$	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	4.15	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	10.00	0.00	1.60	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Accidentale)

D	Profilo	$X_i=2.50$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	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	1.50
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	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza                    metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	4.59	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.49	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.75	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.98	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.00
7	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	3.06	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.81	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	3.20	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.72	--
11	EQU - [2]	--	--	4.13	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.26
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.06	--	4.43	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.12	--	4.63	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.56
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.64
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.69	--	3.97	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.75	--	4.16	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4.84	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.23	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.15
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.23
25	SLEQ - [1]	--	2.84	--	4.89	--
26	SLEF - [1]	--	1.98	--	4.35	--
27	SLER - [1]	--	1.84	--	4.18	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	92.3066 [kN]
Baricentro del muro	X=0.47 Y=-3.07

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -4.15
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.90 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1166.4501	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	74.65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	62.65	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.59

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	4.1877
3	0.14	0.5859	8.3594
4	0.21	1.3166	12.5153
5	0.28	2.3377	16.6553
6	0.35	3.6480	20.7794
7	0.42	5.2464	24.8877
8	0.49	7.1319	28.9800
9	0.56	9.3033	33.0564
10	0.63	11.7594	37.1170
11	0.70	14.4993	41.1616

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1386	-9.0752
3	0.50	-4.5207	-17.9477
4	0.75	-10.0956	-26.6175
5	1.00	-17.8126	-35.0847

6	1.25	-27.6210	-43.3492
7	1.50	-39.4703	-51.4110
8	1.75	-53.3096	-59.2701
9	2.00	-69.0884	-66.9265
10	2.25	-86.7560	-74.3803
11	2.50	-106.2617	-81.6314

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1768.17	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	442.60	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	196.96	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	110.93	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	71.09	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	49.43	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	36.36	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.87	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.05	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.89	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	227.75	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.36	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	25.69	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.56	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.39	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.57	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.86	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.75	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.99	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.44	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	342.3739	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	342.3739	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	346.4243	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.0967	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1193.6853	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89.86	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	95.21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.49

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1716	4.9037
3	0.14	0.6867	9.8145
4	0.21	1.5458	14.7324
5	0.28	2.7494	19.6574
6	0.35	4.2980	24.5894
7	0.42	6.1921	29.5285
8	0.49	8.4321	34.4747
9	0.56	11.0187	39.4280
10	0.63	13.9522	44.3883
11	0.70	17.2332	49.3557

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2943	-2.3697
3	0.50	-1.1924	-4.8297
4	0.75	-2.7167	-7.3799
5	1.00	-4.8899	-10.0204



6	1.25	-7.7344	-12.7512
7	1.50	-11.2730	-15.5723
8	1.75	-15.5281	-18.4836
9	2.00	-20.5223	-21.4852
10	2.25	-26.2782	-24.5771
11	2.50	-32.8184	-27.7592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1511.29	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	377.64	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	167.76	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	94.32	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	60.34	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	41.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.75	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.53	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.59	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	881.05	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	217.48	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	95.45	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	53.03	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	33.53	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.00	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.70	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.64	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.87	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.90	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.0666	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	310.0666	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	314.5333	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-18.3245	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1162.5163	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	91.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.75

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1498	4.2849
3	0.14	0.6004	8.5910
4	0.21	1.3531	12.9184
5	0.28	2.4094	17.2671
6	0.35	3.7710	21.6370
7	0.42	5.4391	26.0282
8	0.49	7.4154	30.4407
9	0.56	9.7013	34.8745
10	0.63	12.2983	39.3295
11	0.70	15.2080	43.8059

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2464	-2.0162
3	0.50	-1.0307	-4.3038
4	0.75	-2.4209	-6.8626
5	1.00	-4.4846	-9.6928

6	1.25	-7.2899	-12.7943
7	1.50	-10.9044	-16.1672
8	1.75	-15.3961	-19.8113
9	2.00	-20.8327	-23.7268
10	2.25	-27.2821	-27.9136
11	2.50	-34.8121	-32.3718

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1730.58	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	431.93	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	191.65	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	107.63	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.77	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	47.68	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.73	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.09	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1052.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	251.59	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	107.12	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.82	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	35.57	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.78	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.84	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.45	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.51	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.45	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286.3061	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	286.3061	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	291.1375	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25.9160	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1138.7664	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	66.02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.98

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1684	4.8065
3	0.14	0.6722	9.5830
4	0.21	1.5093	14.3293
5	0.28	2.6776	19.0456
6	0.35	4.1750	23.7318
7	0.42	5.9994	28.3879
8	0.49	8.1486	33.0139
9	0.56	10.6206	37.6099
10	0.63	13.4133	42.1757
11	0.70	16.5245	46.7115

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1866	-9.4287
3	0.50	-4.6824	-18.4736
4	0.75	-10.3914	-27.1348
5	1.00	-18.2178	-35.4123



6	1.25	-28.0656	-43.3061
7	1.50	-39.8388	-50.8161
8	1.75	-53.4416	-57.9424
9	2.00	-68.7780	-64.6849
10	2.25	-85.7521	-71.0438
11	2.50	-104.2680	-77.0189

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1539.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	385.77	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	171.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	96.85	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	62.11	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.22	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.82	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.42	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.33	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.69	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	218.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	55.38	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	24.96	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.23	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.24	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.51	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.85	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.77	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.02	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.49	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	68.7178	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.9274	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.64
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.15

Raggio del cerchio R[m]= 5.95

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.32

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.79

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 3.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.3306	70.26	4.0763	0.0117	29.26	0	0	---	---
2	11.4461	60.84	9.9957	0.0081	29.26	0	0	---	---
3	16.3354	53.56	13.1420	0.0067	29.26	0	0	---	---
4	20.1298	47.40	14.8186	0.0059	29.26	0	0	---	---
5	23.2141	41.91	15.5060	0.0053	29.26	0	0	---	---
6	25.7734	36.86	15.4598	0.0050	29.26	0	0	---	---
7	27.9136	32.12	14.8432	0.0047	29.26	0	0	---	---
8	30.1737	27.63	13.9916	0.0045	19.38	14	0	---	---
9	32.4141	23.31	12.8251	0.0043	0.00	43	0	---	---
10	33.5125	19.13	10.9800	0.0042	0.00	43	0	---	---
11	34.3811	15.05	8.9261	0.0041	0.00	43	0	---	---
12	35.0355	11.05	6.7131	0.0040	0.00	43	0	---	---
13	35.4861	7.10	4.3861	0.0040	0.00	43	0	---	---
14	36.7363	3.19	2.0423	0.0040	0.00	43	0	---	---
15	45.9787	-0.71	-0.5707	0.0040	0.00	43	0	---	---
16	16.8763	-4.61	-1.3572	0.0040	0.00	43	0	---	---
17	14.3801	-8.54	-2.1344	0.0040	0.00	43	0	---	---
18	12.6807	-12.50	-2.7445	0.0041	0.00	43	0	---	---
19	11.9600	-16.53	-3.4020	0.0041	0.00	43	0	---	---
20	11.0240	-20.64	-3.8856	0.0042	0.00	43	0	---	---
21	9.8562	-24.87	-4.1445	0.0044	0.19	43	0	---	---
22	8.3410	-29.24	-4.0749	0.0045	29.26	0	0	---	---
23	6.4302	-33.82	-3.5790	0.0048	29.26	0	0	---	---
24	4.1463	-38.66	-2.5902	0.0051	29.26	0	0	---	---
25	1.4106	-43.86	-0.9773	0.0055	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 509.9665$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 118.2458$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 94.3749$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.72$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	222.2616	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.42 [m] Y = -1.87 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 84.5170 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 316.0666 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 316.0666 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 84.5170 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.13 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Risultante in fondazione 327.1716 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 14.97 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 40.0452 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 966.7792 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 102.97 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.87 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.29$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti  $N'$  tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
--	---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.31  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.06

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2157	6.1552
3	0.14	0.8606	12.2640
4	0.21	1.9316	18.3263
5	0.28	3.4252	24.3420
6	0.35	5.3384	30.3113
7	0.42	7.6677	36.2342
8	0.49	10.4101	42.1105
9	0.56	13.5621	47.9403
10	0.63	17.1206	53.7237
11	0.70	21.0824	59.4605

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.8591	-13.5742
3	0.50	-6.1377	-20.5555
4	0.75	-12.0874	-26.9438
5	1.00	-19.5602	-32.7392

6	1.25	-28.4076	-37.9416
7	1.50	-38.4816	-42.5512
8	1.75	-49.6338	-46.5677
9	2.00	-61.7160	-49.9914
10	2.25	-74.5801	-52.8221
11	2.50	-88.0777	-55.0599

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1202.20	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	301.31	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	134.25	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	75.71	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.58	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	33.82	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.91	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.12	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.15	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	12.30	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	139.49	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	42.25	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	21.45	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.26	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.13	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.74	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.22	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.20	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.48	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.94	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	166.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292.3061	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292.3061	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	304.2794	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	84.2858	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	821.0543	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	115.94	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	42.06	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.34$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.81

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2343	6.6769
3	0.14	0.9325	13.2560
4	0.21	2.0878	19.7372
5	0.28	3.6934	26.1206
6	0.35	5.7424	32.4061
7	0.42	8.2280	38.5938
8	0.49	11.1433	44.6837
9	0.56	14.4814	50.6757
10	0.63	18.2356	56.5699
11	0.70	22.3989	62.3662

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-2.7993	-20.9866
3	0.50	-9.7893	-34.7253
4	0.75	-20.0580	-47.2160
5	1.00	-33.2933	-58.4587

6	1.25	-49.1833	-68.4534
7	1.50	-67.4160	-77.2001
8	1.75	-87.6794	-84.6988
9	2.00	-109.6614	-90.9495
10	2.25	-133.0501	-95.9523
11	2.50	-157.5335	-99.7070

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1106.97	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	278.10	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	124.21	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	70.21	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	45.16	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.52	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.27	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.91	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.22	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.58	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	92.64	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	26.49	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.79	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.27	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.85	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.96	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.36	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.95	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.65	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	166.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	259.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	259.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	273.3907	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	72.0579	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	831.8407	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	101.85	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	38.69	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.34$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.20

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2125	6.0580
3	0.14	0.8462	12.0324
4	0.21	1.8951	17.9232
5	0.28	3.3535	23.7303
6	0.35	5.2154	29.4538
7	0.42	7.4750	35.0936
8	0.49	10.1265	40.6497
9	0.56	13.1641	46.1222
10	0.63	16.5817	51.5111
11	0.70	20.3737	56.8163

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-2.7514	-20.6332
3	0.50	-9.6277	-34.1994
4	0.75	-19.7622	-46.6987
5	1.00	-32.8881	-58.1310

6	1.25	-48.7388	-68.4965
7	1.50	-67.0474	-77.7950
8	1.75	-87.5473	-86.0265
9	2.00	-109.9718	-93.1911
10	2.25	-134.0540	-99.2888
11	2.50	-159.5273	-104.3196

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1220.22	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	306.46	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	136.84	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	77.33	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	49.72	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.69	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	25.61	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.70	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.64	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	12.73	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	94.25	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	26.93	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.12	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.88	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.32	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.87	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.96	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.36	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.93	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.63	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	222.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	348.3739	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	348.3739	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	358.4794	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.64	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	52.2730	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	946.6831	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	117.07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	71.25	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.29$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.72

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2374	6.7741
3	0.14	0.9470	13.4875
4	0.21	2.1243	20.1403
5	0.28	3.7652	26.7323
6	0.35	5.8654	33.2637
7	0.42	8.4207	39.7344
8	0.49	11.4268	46.1444
9	0.56	14.8795	52.4938
10	0.63	18.7745	58.7824
11	0.70	23.1076	65.0104

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.9071	-13.9277
3	0.50	-6.2993	-21.0814
4	0.75	-12.3833	-27.4611
5	1.00	-19.9654	-33.0668

6	1.25	-28.8522	-37.8985
7	1.50	-38.8501	-41.9563
8	1.75	-49.7658	-45.2400
9	2.00	-61.4057	-47.7498
10	2.25	-73.5762	-49.4856
11	2.50	-86.0840	-50.4474

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1092.12	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	273.85	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	122.07	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.87	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	44.21	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.80	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.69	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.43	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.81	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.22	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	135.98	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	41.17	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	20.94	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.99	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.99	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.67	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.21	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.22	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.52	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.01	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	166.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	259.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	130.5133	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	539.4532	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	259.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	273.3907	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	72.0579	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.13
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 2.26

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	15.4789	64.02	13.9150	0.0100	29.26	0	0	---	---
2	22.2613	56.92	18.6526	0.0080	29.26	0	0	---	---
3	27.4722	50.69	21.2547	0.0069	29.26	0	0	---	---
4	31.6852	45.21	22.4859	0.0062	29.26	0	0	---	---
5	35.1885	40.22	22.7225	0.0057	29.26	0	0	---	---
6	38.1399	35.58	22.1920	0.0054	29.26	0	0	---	---
7	40.6375	31.20	21.0506	0.0051	29.26	0	0	---	---
8	42.7462	27.01	19.4143	0.0049	29.26	0	0	---	---
9	45.1393	22.98	17.6204	0.0048	17.25	18	0	---	---
10	35.8925	19.06	11.7205	0.0046	0.00	43	0	---	---
11	36.7888	15.23	9.6659	0.0045	0.00	43	0	---	---
12	37.6051	11.47	7.4811	0.0045	0.00	43	0	---	---
13	38.1876	7.77	5.1607	0.0044	0.00	43	0	---	---
14	38.5443	4.09	2.7499	0.0044	0.00	43	0	---	---
15	47.4875	0.43	0.3585	0.0044	0.00	43	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	43	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	43	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	43	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	43	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	43	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	10.28	28	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	29.26	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	29.26	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	29.26	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 643.3437$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 189.5527$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 169.7939$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.38$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.1084	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3785	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	53.9310	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	258.9355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	258.9355	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	53.9310	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	264.4923	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.4070	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1146.4934	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	78.49	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.43

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0155	0.1194
3	0.38	3.9295	0.0498	0.2582
4	0.57	5.3392	0.1253	0.5645
5	0.77	6.7489	0.2798	1.0826
6	0.96	8.1586	0.5537	1.8100
7	1.15	9.5684	0.9870	2.7463
8	1.15	13.0121	1.4191	2.7370
9	1.32	15.1136	1.9759	3.7867
10	1.49	17.2150	2.7270	5.0040
11	1.66	19.3165	3.7011	6.3884
12	1.84	21.4180	4.9269	7.9401
13	2.01	23.5194	6.4330	9.6589
14	2.18	25.6209	8.2481	11.5450
15	2.35	27.7223	10.4008	13.5982
16	2.52	29.8238	12.9199	15.8187
17	2.69	31.9252	15.8339	18.2063
18	2.86	34.0267	19.1716	20.7611
19	3.04	36.1282	22.9616	23.4832
20	3.21	38.2296	27.2325	26.3724
21	3.38	40.3311	32.0131	29.4289
22	3.55	42.4325	37.3320	32.6525

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1560	4.4532
3	0.14	0.6229	8.8839
4	0.21	1.3992	13.2920
5	0.28	2.4833	17.6776
6	0.35	3.8735	22.0407
7	0.42	5.5684	26.3812
8	0.49	7.5664	30.6993
9	0.56	9.8658	34.9948
10	0.63	12.4651	39.2677
11	0.70	15.3628	43.5182

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4859	-3.8396
3	0.50	-1.8959	-7.3919
4	0.75	-4.1580	-10.6569
5	1.00	-7.2004	-13.6344



6	1.25	-10.9512	-16.3247
7	1.50	-15.3387	-18.7275
8	1.75	-20.2910	-20.8431
9	2.00	-25.7363	-22.6712
10	2.25	-31.6027	-24.2121
11	2.50	-37.8184	-25.4655

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-29.53	1911.47	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-60.14	1207.74	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-108.74	867.85	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-174.12	622.30	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-230.42	416.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-267.66	271.19	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-605.10	426.39	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-655.98	331.99	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-703.26	257.89	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-731.60	197.67	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	145.59	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	104.44	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	74.73	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1500.47	-562.94	54.12	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1186.68	-514.08	39.79	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	954.68	-473.49	29.90	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	777.17	-437.88	22.84	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	648.28	-412.02	17.94	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	551.01	-392.51	14.41	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	475.38	-377.33	11.79	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	415.16	-365.25	9.78	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1662.39	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	416.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	185.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	104.43	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	66.95	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	46.57	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.27	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.28	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	20.80	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.88	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	533.65	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	136.78	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	62.37	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	36.02	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.68	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.91	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.78	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.08	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.86	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4631	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3785	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.2858	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	248.2851	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	248.2851	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.2858	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	253.7307	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.6508	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1149.2947	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.72	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.63

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0154	0.1193
3	0.38	3.9295	0.0496	0.2552
4	0.57	5.3392	0.1237	0.5520
5	0.77	6.7489	0.2742	1.0526
6	0.96	8.1586	0.5401	1.7545
7	1.15	9.5684	0.9597	2.6575
8	1.15	13.0121	1.3918	2.6482
9	1.32	15.1136	1.9303	3.6614
10	1.49	17.2150	2.6564	4.8357
11	1.66	19.3165	3.5975	6.1708
12	1.84	21.4180	4.7812	7.6668
13	2.01	23.5194	6.2353	9.3236
14	2.18	25.6209	7.9871	11.1412
15	2.35	27.7223	10.0643	13.1197
16	2.52	29.8238	12.4945	15.2590
17	2.69	31.9252	15.3052	17.5592
18	2.86	34.0267	18.5239	20.0202
19	3.04	36.1282	22.1784	22.6420
20	3.21	38.2296	26.2961	25.4247
21	3.38	40.3311	30.9046	28.3682
22	3.55	42.4325	36.0315	31.4725

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1492	4.2590
3	0.14	0.5957	8.4953
4	0.21	1.3380	12.7087
5	0.28	2.3744	16.8993
6	0.35	3.7034	21.0671
7	0.42	5.3233	25.2121
8	0.49	7.2325	29.3342
9	0.56	9.4295	33.4336
10	0.63	11.9127	37.5101
11	0.70	14.6804	41.5639

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5791	-4.5842
3	0.50	-2.2678	-8.8774
4	0.75	-4.9935	-12.8796
5	1.00	-8.6834	-16.5909

6	1.25	-13.2647	-20.0113
7	1.50	-18.6648	-23.1406
8	1.75	-24.8108	-25.9790
9	2.00	-31.6301	-28.5265
10	2.25	-39.0498	-30.7829
11	2.50	-46.9973	-32.7484

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.42	-29.52	1911.48	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4746.40	-59.87	1207.90	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4636.67	-107.42	868.42	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4228.46	-171.83	626.54	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3441.26	-227.79	421.79	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2648.76	-265.66	276.82	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5603.65	-599.39	430.65	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5087.63	-649.80	336.63	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4518.62	-697.24	262.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3913.71	-728.88	202.61	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3234.49	-722.05	151.02	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2575.27	-682.73	109.50	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2017.57	-628.96	78.75	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1587.31	-576.26	57.26	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1250.99	-524.09	41.95	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1011.40	-484.87	31.68	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	820.20	-446.51	24.10	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.29	-418.85	18.89	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	578.71	-398.07	15.14	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	12.36	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	434.78	-369.19	10.25	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1738.08	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	435.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	193.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	109.21	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	70.02	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.71	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	35.85	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.50	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.77	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.66	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	447.81	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	114.35	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	51.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	29.86	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	19.55	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.89	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.45	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.20	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.64	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.52	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	6.2485	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.0677	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.4198	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.5982	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	88.6868	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	541.1630	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.5982	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.4198	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	268.7117	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.21	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.4804	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.10			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.7906	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.0677	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.9619	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	245.6225	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	102.0548	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.5972	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	245.6225	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.9619	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	252.6003	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.50	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.8592	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.14			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.56

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	3.8802	64.02	3.4881	0.0100	35.00	0	0	---	---
2	10.6625	56.92	8.9341	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	15.8734	50.69	12.2809	0.0069	35.00	0	0	---	---
4	20.0865	45.21	14.2546	0.0062	35.00	0	0	---	---
5	23.5897	40.22	15.2327	0.0057	35.00	0	0	---	---
6	26.5412	35.58	15.4432	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	29.0387	31.20	15.0423	0.0051	35.00	0	0	---	---
8	31.1475	27.01	14.1464	0.0049	35.00	0	0	---	---
9	33.5406	22.98	13.0928	0.0048	20.64	25	0	---	---
10	35.7268	19.06	11.6664	0.0046	0.00	60	0	---	---
11	36.7888	15.23	9.6659	0.0045	0.00	60	0	---	---
12	37.6051	11.47	7.4811	0.0045	0.00	60	0	---	---
13	38.1876	7.77	5.1607	0.0044	0.00	60	0	---	---
14	38.5443	4.09	2.7499	0.0044	0.00	60	0	---	---
15	47.4875	0.43	0.3585	0.0044	0.00	60	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	60	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	60	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	60	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	60	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	60	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	12.29	39	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	35.00	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	35.00	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	35.00	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 538.7890$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 122.1057$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 142.2914$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.22$



## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	3.8802	64.02	3.4881	0.0100	35.00	0	0	---	---
2	10.6625	56.92	8.9341	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	15.8734	50.69	12.2809	0.0069	35.00	0	0	---	---
4	20.0865	45.21	14.2546	0.0062	35.00	0	0	---	---
5	23.5897	40.22	15.2327	0.0057	35.00	0	0	---	---
6	26.5412	35.58	15.4432	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	29.0387	31.20	15.0423	0.0051	35.00	0	0	---	---
8	31.1475	27.01	14.1464	0.0049	35.00	0	0	---	---
9	33.5406	22.98	13.0928	0.0048	20.64	25	0	---	---
10	35.7268	19.06	11.6664	0.0046	0.00	60	0	---	---
11	36.7888	15.23	9.6659	0.0045	0.00	60	0	---	---
12	37.6051	11.47	7.4811	0.0045	0.00	60	0	---	---
13	38.1876	7.77	5.1607	0.0044	0.00	60	0	---	---
14	38.5443	4.09	2.7499	0.0044	0.00	60	0	---	---
15	47.4875	0.43	0.3585	0.0044	0.00	60	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	60	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	60	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	60	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	60	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	60	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	12.29	39	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	35.00	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	35.00	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	35.00	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 538.7890$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 122.1057$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 142.2914$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 4.22$ 

## COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.2178	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.8413	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.4207	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	65.6908	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	260.9777	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	260.9777	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	65.6908	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	269.1183	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41.1944	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1036.3526	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	52.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.97

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0155	0.1194
3	0.38	3.9295	0.0498	0.2582
4	0.57	5.3392	0.1253	0.5645
5	0.77	6.7489	0.2798	1.0826
6	0.96	8.1586	0.5537	1.8100
7	1.15	9.5684	0.9870	2.7463
8	1.15	13.0121	1.4191	2.7370
9	1.32	15.1136	1.9759	3.7867
10	1.49	17.2150	2.7270	5.0040
11	1.66	19.3165	3.7011	6.3884
12	1.84	21.4180	4.9269	7.9401
13	2.01	23.5194	6.4330	9.6589
14	2.18	25.6209	8.2481	11.5450
15	2.35	27.7223	10.4008	13.5982
16	2.52	29.8238	12.9199	15.8187
17	2.69	31.9252	15.8339	18.2063
18	2.86	34.0267	19.1716	20.7611
19	3.04	36.1282	22.9616	23.4832
20	3.21	38.2296	27.2325	26.3724
21	3.38	40.3311	32.0131	29.4289
22	3.55	42.4325	37.3320	32.6525

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1804	5.1476
3	0.14	0.7195	10.2474
4	0.21	1.6140	15.2994
5	0.28	2.8603	20.3035
6	0.35	4.4553	25.2598
7	0.42	6.3956	30.1684
8	0.49	8.6778	35.0290
9	0.56	11.2986	39.8419
10	0.63	14.2545	44.6070
11	0.70	17.5424	49.3242

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0537	-7.9276
3	0.50	-3.7130	-13.2452
4	0.75	-7.6254	-17.9529
5	1.00	-12.6386	-22.0506

6	1.25	-18.5999	-25.5384
7	1.50	-25.3569	-28.4162
8	1.75	-32.7572	-30.6841
9	2.00	-40.6482	-32.3420
10	2.25	-48.8774	-33.3900
11	2.50	-57.2923	-33.8280

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-29.53	1911.47	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-60.14	1207.74	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-108.74	867.85	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-174.12	622.30	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-230.42	416.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-267.66	271.19	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-605.10	426.39	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-655.98	331.99	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-703.26	257.89	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-731.60	197.67	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	145.59	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	104.44	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	74.73	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1500.47	-562.94	54.12	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1186.68	-514.08	39.79	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	954.68	-473.49	29.90	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	777.17	-437.88	22.84	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	648.28	-412.02	17.94	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	551.01	-392.51	14.41	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	475.38	-377.33	11.79	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	415.16	-365.25	9.78	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1437.12	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	360.39	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	160.67	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	90.66	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	58.20	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	40.55	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.88	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.95	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.19	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.78	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	246.12	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	69.84	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	34.01	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	20.52	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.94	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.23	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.92	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.38	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.31	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.53	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.1283	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.8413	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.4207	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	63.6012	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	250.2429	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	250.2429	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	63.6012	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	258.1988	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	40.6202	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1041.7897	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	85.44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	49.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.16

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0154	0.1193
3	0.38	3.9295	0.0496	0.2552
4	0.57	5.3392	0.1237	0.5520
5	0.77	6.7489	0.2742	1.0526
6	0.96	8.1586	0.5401	1.7545
7	1.15	9.5684	0.9597	2.6575
8	1.15	13.0121	1.3918	2.6482
9	1.32	15.1136	1.9303	3.6614
10	1.49	17.2150	2.6564	4.8357
11	1.66	19.3165	3.5975	6.1708
12	1.84	21.4180	4.7812	7.6668
13	2.01	23.5194	6.2353	9.3236
14	2.18	25.6209	7.9871	11.1412
15	2.35	27.7223	10.0643	13.1197
16	2.52	29.8238	12.4945	15.2590
17	2.69	31.9252	15.3052	17.5592
18	2.86	34.0267	18.5239	20.0202
19	3.04	36.1282	22.1784	22.6420
20	3.21	38.2296	26.2961	25.4247
21	3.38	40.3311	30.9046	28.3682
22	3.55	42.4325	36.0315	31.4725

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1727	4.9272
3	0.14	0.6887	9.8073
4	0.21	1.5447	14.6402
5	0.28	2.7372	19.4260
6	0.35	4.2632	24.1646
7	0.42	6.1192	28.8561
8	0.49	8.3020	33.5004
9	0.56	10.8082	38.0976
10	0.63	13.6345	42.6476
11	0.70	16.7777	47.1504

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1368	-8.5942
3	0.50	-4.0470	-14.5870
4	0.75	-8.3802	-19.9784
5	1.00	-13.9861	-24.7683

6	1.25	-20.7142	-28.9567
7	1.50	-28.4143	-32.5437
8	1.75	-36.9360	-35.5293
9	2.00	-46.1288	-37.9134
10	2.25	-55.8426	-39.6960
11	2.50	-65.9268	-40.8773

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.42	-29.52	1911.48	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4746.40	-59.87	1207.90	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4636.67	-107.42	868.42	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4228.46	-171.83	626.54	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3441.26	-227.79	421.79	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2648.76	-265.66	276.82	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5603.65	-599.39	430.65	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5087.63	-649.80	336.63	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4518.62	-697.24	262.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3913.71	-728.88	202.61	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3234.49	-722.05	151.02	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2575.27	-682.73	109.50	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2017.57	-628.96	78.75	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1587.31	-576.26	57.26	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1250.99	-524.09	41.95	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1011.40	-484.87	31.68	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	820.20	-446.51	24.10	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.29	-418.85	18.89	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	578.71	-398.07	15.14	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	12.36	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	434.78	-369.19	10.25	211.59	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1501.32	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	376.53	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	167.88	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	94.74	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	60.83	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	42.38	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.24	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.99	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.02	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.46	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	228.11	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	64.08	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	30.94	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.54	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.52	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.13	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.02	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.62	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.64	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.93	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	7.9360	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.2620	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.1310	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	73.7997	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	263.6614	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	112.8630	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	546.1581	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	263.6614	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	73.7997	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	273.7951	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.64	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	54.4785	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.84

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.8143	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.2620	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.1310	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	70.6780	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.5592	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	125.0902	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	529.4391	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.5592	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	70.6780	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	257.4508	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	53.6355	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.23

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.69

Raggio del cerchio R[m]= 7.35

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.73

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.75

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 3.15

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.3933	62.22	7.4256	0.0097	35.00	0	0	---	---
2	15.1221	55.62	12.4801	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	20.4096	49.68	15.5616	0.0070	35.00	0	0	---	---
4	24.7321	44.41	17.3073	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	28.3502	39.58	18.0645	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	31.4125	35.07	18.0506	0.0055	35.00	0	0	---	---
7	34.0130	30.80	17.4180	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	36.2153	26.72	16.2817	0.0050	35.00	0	0	---	---
9	38.3444	22.77	14.8421	0.0049	28.99	10	0	---	---
10	37.5793	18.94	12.1973	0.0048	0.00	60	0	---	---
11	37.5531	15.19	9.8419	0.0047	0.00	60	0	---	---
12	38.4181	11.51	7.6679	0.0046	0.00	60	0	---	---
13	39.0403	7.88	5.3526	0.0045	0.00	60	0	---	---
14	39.4280	4.28	2.9420	0.0045	0.00	60	0	---	---
15	46.6244	0.70	0.5657	0.0045	0.00	60	0	---	---
16	29.3870	-2.89	-1.4797	0.0045	0.00	60	0	---	---
17	15.5437	-6.48	-1.7539	0.0045	0.00	60	0	---	---
18	13.5618	-10.10	-2.3777	0.0046	0.00	60	0	---	---
19	12.8039	-13.76	-3.0449	0.0046	0.00	60	0	---	---
20	11.8009	-17.48	-3.5439	0.0047	0.00	60	0	---	---
21	10.5223	-21.27	-3.8175	0.0048	15.75	33	0	---	---
22	8.8261	-25.17	-3.7538	0.0050	35.00	0	0	---	---
23	6.7656	-29.20	-3.3004	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.3260	-33.39	-2.3808	0.0054	35.00	0	0	---	---
25	1.4522	-37.80	-0.8900	0.0057	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 590.6252$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 149.6563$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 178.2704$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.10$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.69

Raggio del cerchio R[m]= 7.35

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.73

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.75

Larghezza della striscia dx[m]= 0.46

Coefficiente di sicurezza C= 3.23

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.3933	62.22	7.4256	0.0097	35.00	0	0	---	---
2	15.1221	55.62	12.4801	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	20.4096	49.68	15.5616	0.0070	35.00	0	0	---	---
4	24.7321	44.41	17.3073	0.0063	35.00	0	0	---	---
5	28.3502	39.58	18.0645	0.0058	35.00	0	0	---	---
6	31.4125	35.07	18.0506	0.0055	35.00	0	0	---	---
7	34.0130	30.80	17.4180	0.0052	35.00	0	0	---	---
8	36.2153	26.72	16.2817	0.0050	35.00	0	0	---	---
9	38.3444	22.77	14.8421	0.0049	28.99	10	0	---	---
10	37.5793	18.94	12.1973	0.0048	0.00	60	0	---	---
11	37.5531	15.19	9.8419	0.0047	0.00	60	0	---	---
12	38.4181	11.51	7.6679	0.0046	0.00	60	0	---	---
13	39.0403	7.88	5.3526	0.0045	0.00	60	0	---	---
14	39.4280	4.28	2.9420	0.0045	0.00	60	0	---	---
15	46.6244	0.70	0.5657	0.0045	0.00	60	0	---	---
16	29.3870	-2.89	-1.4797	0.0045	0.00	60	0	---	---
17	15.5437	-6.48	-1.7539	0.0045	0.00	60	0	---	---
18	13.5618	-10.10	-2.3777	0.0046	0.00	60	0	---	---
19	12.8039	-13.76	-3.0449	0.0046	0.00	60	0	---	---
20	11.8009	-17.48	-3.5439	0.0047	0.00	60	0	---	---
21	10.5223	-21.27	-3.8175	0.0048	15.75	33	0	---	---
22	8.8261	-25.17	-3.7538	0.0050	35.00	0	0	---	---
23	6.7656	-29.20	-3.3004	0.0052	35.00	0	0	---	---
24	4.3260	-33.39	-2.3808	0.0054	35.00	0	0	---	---
25	1.4522	-37.80	-0.8900	0.0057	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 590.6252$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 149.6563$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 178.2704$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.10$ COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1254	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1254	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	256.6106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.5161	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1239.8908	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	66.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.89

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	3.6324
3	0.14	0.5087	7.2700
4	0.21	1.1450	10.9129
5	0.28	2.0366	14.5610
6	0.35	3.1837	18.2144
7	0.42	4.5867	21.8730
8	0.49	6.2460	25.5368
9	0.56	8.1620	29.2059
10	0.63	10.3350	32.8802
11	0.70	12.7654	36.5598

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2180	-1.7553
3	0.50	-0.8832	-3.5775
4	0.75	-2.0124	-5.4666
5	1.00	-3.6221	-7.4225

6	1.25	-5.7292	-9.4453
7	1.50	-8.3504	-11.5350
8	1.75	-11.5023	-13.6916
9	2.00	-15.2017	-15.9150
10	2.25	-19.4653	-18.2052
11	2.50	-24.3099	-20.5624

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	3	7	198	-37
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	13	15	791	-149
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	30	23	1780	-335
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	54	30	3167	-596
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	84	38	4951	-932
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	121	45	7132	-1343
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	53	9712	-1828
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	215	60	12692	-2389
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	272	68	16071	-3025
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	336	75	19850	-3737

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	6	-4	-64	339
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	23	-7	-259	1373
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	53	-11	-589	3129
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	95	-15	-1060	5632
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	151	-19	-1677	8909
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	220	-24	-2444	12985
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	303	-28	-3367	17886
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	401	-33	-4450	23638
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	513	-38	-5698	30268
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	641	-42	-7116	37801

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
S <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000



12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.15	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	3.18	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	4.59	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	6.25	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	8.16	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	10.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	12.77	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-24.31	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-19.47	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-15.20	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-11.50	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-8.35	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-5.73	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-3.62	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-2.01	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-0.88	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	56.0308	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	56.0308	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.65	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]			
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	163.3937	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.0308	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.8103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.8103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.0308	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	262.8516	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	26.6145	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1116.9358	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	81.07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	57.74	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.16$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.35

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1622	4.6299
3	0.14	0.6475	9.2290
4	0.21	1.4536	13.7971
5	0.28	2.5783	18.3343
6	0.35	4.0196	22.8407
7	0.42	5.7753	27.3161
8	0.49	7.8432	31.7607
9	0.56	10.2211	36.1743
10	0.63	12.9069	40.5571
11	0.70	15.8984	44.9090

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0782	-7.9196
3	0.50	-3.6070	-12.2451
4	0.75	-7.1679	-16.1766
5	1.00	-11.6624	-19.7139

6	1.25	-16.9920	-22.8572
7	1.50	-23.0582	-25.6065
8	1.75	-29.7624	-27.9617
9	2.00	-37.0062	-29.9227
10	2.25	-44.6909	-31.4898
11	2.50	-52.7182	-32.6627

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	4	10	252	-47
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	17	19	1007	-190
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	38	28	2260	-425
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	68	38	4009	-755
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	106	47	6250	-1177
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	152	56	8980	-1690
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	207	66	12196	-2296
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	269	75	15893	-2992
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	340	84	20070	-3778
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	419	93	24721	-4654

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	28	-16	-316	1676
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	95	-25	-1056	5609
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	189	-33	-2098	11146
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	307	-41	-3414	18135
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	448	-47	-4974	26422
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	608	-53	-6749	35855
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	784	-58	-8712	46279
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	975	-62	-10832	57543
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1178	-65	-13081	69493
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1390	-67	-15431	81975

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.65	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.45	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.58	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	5.78	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	7.84	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	10.22	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	12.91	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	15.90	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-52.72	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-44.69	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-37.01	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-29.76	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-23.06	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-16.99	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-11.66	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-7.17	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-3.61	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-1.08	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	60.2572	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	60.2572	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.62	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]			
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	164.1937	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.2572	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	257.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	257.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.2572	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	264.5638	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	34.3971	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1077.7231	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	84.70	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	54.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.18$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.18

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1710	4.8793
3	0.14	0.6822	9.7187
4	0.21	1.5307	14.5181
5	0.28	2.7138	19.2777
6	0.35	4.2286	23.9972
7	0.42	6.0725	28.6769
8	0.49	8.2425	33.3166
9	0.56	10.7359	37.9164
10	0.63	13.5498	42.4763
11	0.70	16.6816	46.9963

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.2932	-9.4607
3	0.50	-4.2879	-14.4120
4	0.75	-8.4568	-18.8540
5	1.00	-13.6725	-22.7868



6	1.25	-19.8077	-26.2102
7	1.50	-26.7351	-29.1243
8	1.75	-34.3274	-31.5292
9	2.00	-42.4573	-33.4247
10	2.25	-50.9973	-34.8109
11	2.50	-59.8203	-35.6878

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	266	-50
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1061	-200
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	40	30	2380	-448
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	72	40	4220	-794
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	111	50	6575	-1238
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	160	59	9442	-1777
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	217	69	12817	-2413
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	283	78	16694	-3142
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	357	88	21070	-3966
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	440	97	25939	-4883

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	34	-20	-379	2011
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	113	-30	-1255	6668
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	223	-39	-2475	13150
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	360	-47	-4002	21260
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	522	-54	-5798	30800
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	705	-60	-7826	41572
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	905	-65	-10048	53378
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1119	-69	-12428	66020
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1344	-72	-14927	79299
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1577	-74	-17510	93018

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

*Verifica fessurazione fondazione*

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.17	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.68	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.53	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.71	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.23	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	6.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	8.24	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	10.74	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	13.55	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	16.68	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-59.82	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-51.00	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-42.46	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-34.33	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-26.74	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-19.81	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-13.67	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-8.46	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-4.29	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

## Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	3.4016	0.0010	0.0155	0.0172	0.1194
3	0.38	3.9295	5.3048	0.0114	0.0498	0.1146	0.2582
4	0.57	5.3392	7.2079	0.0582	0.1253	0.4157	0.5645
5	0.77	6.7489	9.1110	0.1875	0.2798	0.9761	1.0826
6	0.96	8.1586	11.0142	0.4487	0.5537	1.7545	1.8100
7	1.15	9.5684	12.9173	0.8907	0.9870	2.6575	2.8633
8	1.15	13.0121	17.5664	1.1781	1.4741	2.6482	2.8507
9	1.32	15.1136	20.4033	1.7645	2.0606	3.6614	4.0249
10	1.49	17.2150	23.2403	2.5698	2.8658	4.8357	5.4038
11	1.66	19.3165	26.0773	3.5975	3.9250	6.1708	6.9869
12	1.84	21.4180	28.9142	4.7812	5.2730	7.6668	8.7742
13	2.01	23.5194	31.7512	6.2353	6.9449	9.3236	10.7659
14	2.18	25.6209	34.5882	7.9871	8.9758	11.1412	12.9618
15	2.35	27.7223	37.4251	10.0643	11.4007	13.1197	15.3620
16	2.52	29.8238	40.2621	12.4945	14.2545	15.2590	17.9665
17	2.69	31.9252	43.0991	15.3052	17.5723	17.5592	20.7752
18	2.86	34.0267	45.9361	18.5239	21.3891	20.0202	23.7882
19	3.04	36.1282	48.7730	22.1784	25.7399	22.6420	27.0055
20	3.21	38.2296	51.6100	26.2961	30.6597	25.4247	30.4270
21	3.38	40.3311	54.4470	30.9046	36.1837	28.3682	34.0528
22	3.55	42.4325	57.2839	36.0315	42.3467	31.4725	37.8829

### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	2.5197	0.0008	0.0008	0.0128	0.0128
3	0.38	3.9295	3.9295	0.0085	0.0085	0.0849	0.0849
4	0.57	5.3392	5.3392	0.0431	0.0431	0.3080	0.3080
5	0.77	6.7489	6.7489	0.1389	0.1389	0.7230	0.7230
6	0.96	8.1586	8.1586	0.3323	0.3323	1.3274	1.3274
7	1.15	9.5684	9.5684	0.6598	0.6598	2.1210	2.1210
8	1.15	13.0121	13.0121	1.0920	1.0920	2.1116	2.1116
9	1.32	15.1136	15.1136	1.5263	1.5263	2.9814	2.9814
10	1.49	17.2150	17.2150	2.1228	2.1228	4.0028	4.0028
11	1.66	19.3165	19.3165	2.9074	2.9074	5.1755	5.1755
12	1.84	21.4180	21.4180	3.9059	3.9059	6.4994	6.4994
13	2.01	23.5194	23.5194	5.1444	5.1444	7.9747	7.9747
14	2.18	25.6209	25.6209	6.6488	6.6488	9.6013	9.6013
15	2.35	27.7223	27.7223	8.4449	8.4449	11.3793	11.3793
16	2.52	29.8238	29.8238	10.5589	10.5589	13.3085	13.3085
17	2.69	31.9252	31.9252	13.0165	13.0165	15.3890	15.3890
18	2.86	34.0267	34.0267	15.8437	15.8437	17.6209	17.6209
19	3.04	36.1282	36.1282	19.0666	19.0666	20.0040	20.0040
20	3.21	38.2296	38.2296	22.7109	22.7109	22.5385	22.5385
21	3.38	40.3311	40.3311	26.8027	26.8027	25.2243	25.2243
22	3.55	42.4325	42.4325	31.3679	31.3679	28.0614	28.0614

## Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	0.2374	4.1877	6.7741
3	0.14	0.5859	0.9470	8.3594	13.4875

4	0.21	1.3166	2.1243	12.5153	20.1403
5	0.28	2.3377	3.7652	16.6553	26.7323
6	0.35	3.6480	5.8654	20.7794	33.2637
7	0.42	5.2464	8.4207	24.8877	39.7344
8	0.49	7.1319	11.4268	28.9800	46.1444
9	0.56	9.3033	14.8795	33.0564	52.4938
10	0.63	11.7594	18.7745	37.1170	58.7824
11	0.70	14.4993	23.1076	41.1616	65.0104

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	0.1710	3.6324	4.8793
3	0.14	0.5087	0.6822	7.2700	9.7187
4	0.21	1.1450	1.5307	10.9129	14.5181
5	0.28	2.0366	2.7138	14.5610	19.2777
6	0.35	3.1837	4.2286	18.2144	23.9972
7	0.42	4.5867	6.0725	21.8730	28.6769
8	0.49	6.2460	8.2425	25.5368	33.3166
9	0.56	8.1620	10.7359	29.2059	37.9164
10	0.63	10.3350	13.5498	32.8802	42.4763
11	0.70	12.7654	16.6816	36.5598	46.9963

**Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte**

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-2.7993	-0.2464	-20.9866	-2.0162
3	0.50	-9.7893	-1.0307	-34.7253	-4.3038
4	0.75	-20.0580	-2.4209	-47.2160	-6.8626
5	1.00	-33.2933	-4.4846	-58.4587	-9.6928
6	1.25	-49.1833	-7.2899	-68.4965	-12.7512
7	1.50	-67.4160	-10.9044	-77.7950	-15.5723
8	1.75	-87.6794	-15.3961	-86.0265	-18.4836
9	2.00	-109.9718	-20.5223	-93.1911	-21.4852
10	2.25	-134.0540	-26.2782	-99.2888	-24.2121
11	2.50	-159.5273	-32.8184	-104.3196	-25.4655

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.2932	-0.2180	-9.4607	-1.7553
3	0.50	-4.2879	-0.8832	-14.4120	-3.5775
4	0.75	-8.4568	-2.0124	-18.8540	-5.4666
5	1.00	-13.6725	-3.6221	-22.7868	-7.4225
6	1.25	-19.8077	-5.7292	-26.2102	-9.4453
7	1.50	-26.7351	-8.3504	-29.1243	-11.5350
8	1.75	-34.3274	-11.5023	-31.5292	-13.6916
9	2.00	-42.4573	-15.2017	-33.4247	-15.9150
10	2.25	-50.9973	-19.4653	-34.8109	-18.2052
11	2.50	-59.8203	-24.3099	-35.6878	-20.5624

**Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro**

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzamento normale ultimo espresso in [kN]

$M_u$	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-1.48	1434.94	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-10.49	916.22	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-38.71	665.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-95.95	511.81	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-172.11	383.60	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-232.11	260.59	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-512.34	355.97	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-582.50	282.69	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-640.45	223.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-691.49	176.18	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	137.84	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	102.76	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	71.42	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.59	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1092.12	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	273.85	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	122.07	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.87	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	44.21	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.80	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.69	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.43	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.81	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.22	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	266	-50
14	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1061	-200
15	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	40	30	2380	-448
16	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	72	40	4220	-794
17	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	111	50	6575	-1238
18	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	160	59	9442	-1777
19	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	217	69	12817	-2413
20	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	283	78	16694	-3142
21	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	357	88	21070	-3966
22	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	440	97	25939	-4883

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	92.64	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	26.49	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.79	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.27	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.85	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.96	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.36	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.93	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.63	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	34	-20	-379	2011
14	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	113	-30	-1255	6668
15	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	223	-39	-2475	13150
16	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	360	-47	-4002	21260

---

17	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	522	-54	-5798	30800
18	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	705	-60	-7826	41572
19	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	905	-65	-10048	53378
20	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1119	-69	-12428	66020
21	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1344	-72	-14927	79299
22	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1577	-74	-17510	93018



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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---

Progetto: Muro di sostegno  
Ditta:  
Comune:  
Progettista:  
Direttore dei Lavori:  
Impresa:

## Normative di riferimento

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

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

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

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

## Calcolo della spinta sul muro

### Valori caratteristici e valori di calcolo

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

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

### Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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

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

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

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

### Spinta in presenza di sisma

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

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

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

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

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

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

In presenza di falda a monte,  $\theta$  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

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

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

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

dove il coefficiente  $A$  vale

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

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

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

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

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

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

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

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

## Verifica a ribaltamento

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

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare  $\eta_r \geq 1.0$ .

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

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

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

## Verifica a scorrimento

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_s \geq 1.0$

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

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

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

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

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

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

## Verifica al carico limite

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

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

Eseguito il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ( $\phi=0$ ) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo  $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui  $d_c, d_q, d_\gamma$ , sono i fattori di profondità;  $s_c, s_q, s_\gamma$ , sono i fattori di forma;  $i_c, i_q, i_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del carico;  $b_c, b_q, b_\gamma$ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa;  $g_c, g_q, g_\gamma$ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori  $N_c, N_q, N_\gamma$  sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \operatorname{tg} \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

#### Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \operatorname{tg} \phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

#### Fattori di profondità

Si definisce il parametro  $k$  come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \operatorname{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

#### Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con  $V$  e  $H$  le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con  $A_f$  l'area efficace della fondazione ottenuta come  $A_f = B' \times L'$  ( $B'$  e  $L'$  sono legate alle dimensioni effettive della fondazione  $B$ ,  $L$  e all'eccentricità del carico  $e_B$ ,  $e_L$  dalle relazioni  $B' = B - 2e_B$   $L' = L - 2e_L$ ) e con  $\eta$  l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ( $\eta=0$  per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

#### Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

#### Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con  $\beta$  la pendenza del pendio i fattori  $g$  si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

## Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a  $\eta_g$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare  $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

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

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

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

dove il termine  $m$  è espresso da

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

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

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

## Normativa

### N.T.C. 2018

#### Simbologia adottata

$\gamma_{Gsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Gfav}$	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
$\gamma_{Qsfav}$	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{Qfav}$	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
$\gamma_{cu}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
$\gamma_{qu}$	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
$\gamma_\gamma$	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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	1.50	1.30	1.50	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	$\gamma_{cu}$		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		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	$\gamma_{Gfav}$	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	$\gamma_{Gsfav}$	1.00	1.00	1.00	1.10
Variabili	Favorevole	$\gamma_{Qfav}$	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	$\gamma_{Qsfav}$	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	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	$\gamma_{qu}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Peso dell'unità di volume	$\gamma_\gamma$		1.00	1.00	1.00	1.00

### FONDAZIONE SUPERFICIALE

#### Coefficienti parziali $\gamma_R$ per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

##### Verifica

	<i>R1</i>	<i>Coefficienti parziali</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 gradoni in c.a.**

### Descrizione dei gradoni

#### *Simbologia adottata*

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)  
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]  
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]  
 Hg altezza del gradone espressa in [m]  
 $\alpha_e$  inclinazione esterna del gradone espressa in [°]  
 $\alpha_i$  inclinazione interna del gradone espressa in [°]

<b>Nr.</b>	<b>Bs</b>	<b>Bi</b>	<b>Hg</b>	<b><math>\alpha_e</math></b>	<b><math>\alpha_i</math></b>
1	0.30	0.30	1.15	0.00	0.00
2	0.50	0.50	2.40	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.55 [m]

### Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.70 [m]  
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]  
 Lunghezza totale fondazione 3.70 [m]  
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]  
 Spessore fondazione 0.60 [m]  
 Spessore magrone 0.10 [m]

## Materiali utilizzati per la struttura

<i>Calcestruzzo</i>	
Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione $R_{ck}$	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]
<i>Acciaio</i>	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento $\sigma_{fa}$	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	0.01	-0.25	-87.71
2	10.00	-0.25	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	0.60	[m]

## Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	-6.30	[m]
---	-------	-----

## Descrizione terreni

### Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
$c_a$	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	$\gamma$	$\gamma_s$	$\phi$	$\delta$	c	$c_a$
Riempimento	19.00	19.00	35.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	0.00	0.00	60.0	30.0

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
$K_w$	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
$K_s$	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	$K_w$	$K_s$	Terreno
1	4.15	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	10.00	0.00	1.60	0.00	Limo sabbioso



## 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 (Recenzione)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

### Condizione n° 2 (Accidentale)

D	Profilo	$X_i=0.00$	$X_f=7.00$	$Q_i=20.0000$	$Q_f=20.0000$	
---	---------	------------	------------	---------------	---------------	--

## Descrizione combinazioni di carico

*Simbologia adottata*

<i>F/S</i>	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
$\gamma$	Coefficiente di partecipazione della condizione
$\Psi$	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	<b>S/F</b>	<b><math>\gamma</math></b>	<b><math>\Psi</math></b>	<b><math>\gamma * \Psi</math></b>
--	------------	----------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Recenzione	SFAV	1.35	1.00	1.35
Accidentale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	<b>S/F</b>	<b>γ</b>	<b>Ψ</b>	<b>γ * Ψ</b>
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	$\gamma$	$\Psi$	$\gamma * \Psi$
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
Recenzione	SFAV	1.00	1.00	1.00
Accidentale	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	1.50
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  
Armatura ad aderenza migliorata

Ordinarie

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature  
Valori limite delle aperture delle fessure

Poco sensibile

$$w_1 = 0.30$$

$$w_2 = 0.30$$

$$w_3 = 0.20$$

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara  $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$  -  $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$

Quasi permanente  $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza                    metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su  $N_y$  per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

**Impostazioni avanzate**

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

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS<sub>SCO</sub></i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS<sub>RIB</sub></i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS<sub>QLM</sub></i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS<sub>STAB</sub></i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

<b>C</b>	<b>Tipo</b>	<b>Sisma</b>	<b>CS<sub>SCO</sub></b>	<b>CS<sub>RIB</sub></b>	<b>CS<sub>QLM</sub></b>	<b>CS<sub>STAB</sub></b>
1	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	4.59	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.49	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.75	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.10	--	3.98	--
5	EQU - [1]	--	--	7.64	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	3.00
7	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.73	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.66	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.99	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.31	--	2.49	--
11	EQU - [2]	--	--	5.52	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.11
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.06	--	4.43	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2.12	--	4.63	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6.10	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.14	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.56
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.64
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.66	--	3.76	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.72	--	3.94	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.23	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4.52	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.05
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.13
25	SLEQ - [1]	--	2.84	--	4.89	--
26	SLEF - [1]	--	1.98	--	4.00	--
27	SLER - [1]	--	1.84	--	3.79	--

## 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 Culmann
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 $a_g$	0.73 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.22$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.11$

#### **Combinazioni SLE**

Accelerazione al suolo $a_g$	0.00 [m/s <sup>2</sup> ]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione ( $\beta_m$ )	0.47
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 Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	92.3066 [kN]
Baricentro del muro	X=0.47 Y=-3.07

### Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -4.15
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.70	Y = -0.25
Altezza della superficie di spinta	3.90 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

### COMBINAZIONE n° 1

#### **Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1166.4501	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	74.65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	62.65	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.59

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	4.1877
3	0.14	0.5859	8.3594
4	0.21	1.3166	12.5153
5	0.28	2.3377	16.6553
6	0.35	3.6480	20.7794
7	0.42	5.2464	24.8877
8	0.49	7.1319	28.9800
9	0.56	9.3033	33.0564
10	0.63	11.7594	37.1170
11	0.70	14.4993	41.1616

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1386	-9.0752
3	0.50	-4.5207	-17.9477
4	0.75	-10.0956	-26.6175
5	1.00	-17.8126	-35.0847

6	1.25	-27.6210	-43.3492
7	1.50	-39.4703	-51.4110
8	1.75	-53.3096	-59.2701
9	2.00	-69.0884	-66.9265
10	2.25	-86.7560	-74.3803
11	2.50	-106.2617	-81.6314

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 1

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1768.17	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	442.60	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	196.96	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	110.93	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	71.09	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	49.43	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	36.36	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.87	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.05	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.89	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	227.75	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.36	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	25.69	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.56	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.39	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.57	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.86	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.75	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.99	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.44	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 2

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	342.3739	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	342.3739	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	346.4243	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.0967	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1193.6853	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89.86	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	95.21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.49

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1716	4.9037
3	0.14	0.6867	9.8145
4	0.21	1.5458	14.7324
5	0.28	2.7494	19.6574
6	0.35	4.2980	24.5894
7	0.42	6.1921	29.5285
8	0.49	8.4321	34.4747
9	0.56	11.0187	39.4280
10	0.63	13.9522	44.3883
11	0.70	17.2332	49.3557

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2943	-2.3697
3	0.50	-1.1924	-4.8297
4	0.75	-2.7167	-7.3799
5	1.00	-4.8899	-10.0204



6	1.25	-7.7344	-12.7512
7	1.50	-11.2730	-15.5723
8	1.75	-15.5281	-18.4836
9	2.00	-20.5223	-21.4852
10	2.25	-26.2782	-24.5771
11	2.50	-32.8184	-27.7592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 2

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1511.29	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	377.64	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	167.76	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	94.32	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	60.34	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	41.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.75	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.53	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.59	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	881.05	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	217.48	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	95.45	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	53.03	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	33.53	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.00	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.70	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.64	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.87	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.90	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 3

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	216.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.0666	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	310.0666	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	314.5333	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-18.3245	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1162.5163	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	91.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.75

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0010	0.0172
3	0.38	4.3180	0.0114	0.1146
4	0.57	5.7277	0.0582	0.4157
5	0.77	7.1374	0.1875	0.9761
6	0.96	8.5471	0.4487	1.7920
7	1.15	9.9569	0.8907	2.8633
8	1.15	14.6059	1.1781	2.8507
9	1.32	16.7074	1.7645	4.0249
10	1.49	18.8088	2.5698	5.4038
11	1.66	20.9103	3.6289	6.9869
12	1.84	23.0118	4.9769	8.7742
13	2.01	25.1132	6.6489	10.7659
14	2.18	27.2147	8.6798	12.9618
15	2.35	29.3161	11.1046	15.3620
16	2.52	31.4176	13.9584	17.9665
17	2.69	33.5191	17.2762	20.7752
18	2.86	35.6205	21.0930	23.7882
19	3.04	37.7220	25.4438	27.0055
20	3.21	39.8234	30.3637	30.4270
21	3.38	41.9249	35.8876	34.0528
22	3.55	44.0264	42.0506	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1498	4.2849
3	0.14	0.6004	8.5910
4	0.21	1.3531	12.9184
5	0.28	2.4094	17.2671
6	0.35	3.7710	21.6370
7	0.42	5.4391	26.0282
8	0.49	7.4154	30.4407
9	0.56	9.7013	34.8745
10	0.63	12.2983	39.3295
11	0.70	15.2080	43.8059

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2464	-2.0162
3	0.50	-1.0307	-4.3038
4	0.75	-2.4209	-6.8626
5	1.00	-4.4846	-9.6928

6	1.25	-7.2899	-12.7943
7	1.50	-10.9044	-16.1672
8	1.75	-15.3961	-19.8113
9	2.00	-20.8327	-23.7268
10	2.25	-27.2821	-27.9136
11	2.50	-34.8121	-32.3718

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4880.55	-1.73	1678.19	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4854.85	-12.87	1124.34	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4772.68	-48.48	833.27	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4605.41	-120.97	645.25	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3844.58	-201.81	449.81	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2869.08	-256.66	288.15	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6351.92	-512.34	434.89	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5639.97	-595.65	337.57	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4886.10	-667.57	259.78	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4159.52	-721.87	198.92	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3354.73	-725.56	145.78	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2580.53	-683.21	102.76	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1943.67	-619.91	71.42	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1476.18	-559.16	50.35	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1141.12	-506.98	36.32	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	895.71	-461.66	26.72	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	720.14	-426.44	20.22	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595.00	-401.33	15.77	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	501.86	-382.65	12.60	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	430.23	-368.28	10.26	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	373.71	-356.94	8.49	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 3

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1730.58	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	431.93	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	191.65	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	107.63	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.77	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	47.68	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.73	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.09	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.05	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1052.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	251.59	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	107.12	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	57.82	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	35.57	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.78	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.84	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.45	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.51	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.45	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 4

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286.3061	[kN]
Sfuerzo normale sul piano di posa della fondazione	286.3061	[kN]
Sfuerzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	291.1375	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25.9160	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1138.7664	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	88.74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	66.02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.98

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0010	0.0172
3	0.38	5.3048	0.0114	0.1146
4	0.57	7.2079	0.0582	0.4157
5	0.77	9.1110	0.1875	0.9761
6	0.96	11.0142	0.4487	1.7920
7	1.15	12.9173	0.8907	2.8633
8	1.15	17.5664	1.4741	2.8507
9	1.32	20.4033	2.0606	4.0249
10	1.49	23.2403	2.8658	5.4038
11	1.66	26.0773	3.9250	6.9869
12	1.84	28.9142	5.2730	8.7742
13	2.01	31.7512	6.9449	10.7659
14	2.18	34.5882	8.9758	12.9618
15	2.35	37.4251	11.4007	15.3620
16	2.52	40.2621	14.2545	17.9665
17	2.69	43.0991	17.5723	20.7752
18	2.86	45.9361	21.3891	23.7882
19	3.04	48.7730	25.7399	27.0055
20	3.21	51.6100	30.6597	30.4270
21	3.38	54.4470	36.1837	34.0528
22	3.55	57.2839	42.3467	37.8829

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1684	4.8065
3	0.14	0.6722	9.5830
4	0.21	1.5093	14.3293
5	0.28	2.6776	19.0456
6	0.35	4.1750	23.7318
7	0.42	5.9994	28.3879
8	0.49	8.1486	33.0139
9	0.56	10.6206	37.6099
10	0.63	13.4133	42.1757
11	0.70	16.5245	46.7115

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.1866	-9.4287
3	0.50	-4.6824	-18.4736
4	0.75	-10.3914	-27.1348
5	1.00	-18.2178	-35.4123



6	1.25	-28.0656	-43.3061
7	1.50	-39.8388	-50.8161
8	1.75	-53.4416	-57.9424
9	2.00	-68.7780	-64.6849
10	2.25	-85.7521	-71.0438
11	2.50	-104.2680	-77.0189

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4881.13	-1.48	1434.94	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4860.35	-10.49	916.22	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4795.23	-38.71	665.27	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4663.14	-95.95	511.81	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4224.98	-172.11	383.60	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3366.09	-232.11	260.59	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	6253.04	-524.75	355.97	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5767.80	-582.50	282.69	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5193.73	-640.45	223.48	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4594.26	-691.49	176.18	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3985.56	-726.83	137.84	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3311.35	-724.29	104.29	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2657.05	-689.52	76.82	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2096.40	-638.62	56.02	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1648.99	-583.81	40.96	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1306.72	-532.77	30.32	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1062.54	-494.75	23.13	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	861.94	-454.89	17.67	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	716.65	-425.74	13.89	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	607.75	-403.89	11.16	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	523.49	-386.99	9.14	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 4

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1539.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	385.77	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	171.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	96.85	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	62.11	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.22	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	31.82	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.42	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	19.33	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	15.69	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	218.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	55.38	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	24.96	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.23	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.24	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.51	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.85	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.77	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.02	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.49	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8193	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8193	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	68.7178	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.9274	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8193	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	259.4326	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.6882	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.64
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.15

Raggio del cerchio R[m]= 5.95

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.32

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.79

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 3.00

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	4.3306	70.26	4.0763	0.0117	29.26	0	0	---	---
2	11.4461	60.84	9.9957	0.0081	29.26	0	0	---	---
3	16.3354	53.56	13.1420	0.0067	29.26	0	0	---	---
4	20.1298	47.40	14.8186	0.0059	29.26	0	0	---	---
5	23.2141	41.91	15.5060	0.0053	29.26	0	0	---	---
6	25.7734	36.86	15.4598	0.0050	29.26	0	0	---	---
7	27.9136	32.12	14.8432	0.0047	29.26	0	0	---	---
8	30.1737	27.63	13.9916	0.0045	19.38	14	0	---	---
9	32.4141	23.31	12.8251	0.0043	0.00	43	0	---	---
10	33.5125	19.13	10.9800	0.0042	0.00	43	0	---	---
11	34.3811	15.05	8.9261	0.0041	0.00	43	0	---	---
12	35.0355	11.05	6.7131	0.0040	0.00	43	0	---	---
13	35.4861	7.10	4.3861	0.0040	0.00	43	0	---	---
14	36.7363	3.19	2.0423	0.0040	0.00	43	0	---	---
15	45.9787	-0.71	-0.5707	0.0040	0.00	43	0	---	---
16	16.8763	-4.61	-1.3572	0.0040	0.00	43	0	---	---
17	14.3801	-8.54	-2.1344	0.0040	0.00	43	0	---	---
18	12.6807	-12.50	-2.7445	0.0041	0.00	43	0	---	---
19	11.9600	-16.53	-3.4020	0.0041	0.00	43	0	---	---
20	11.0240	-20.64	-3.8856	0.0042	0.00	43	0	---	---
21	9.8562	-24.87	-4.1445	0.0044	0.19	43	0	---	---
22	8.3410	-29.24	-4.0749	0.0045	29.26	0	0	---	---
23	6.4302	-33.82	-3.5790	0.0048	29.26	0	0	---	---
24	4.1463	-38.66	-2.5902	0.0051	29.26	0	0	---	---
25	1.4106	-43.86	-0.9773	0.0055	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 509.9665$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 118.2458$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 94.3749$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 3.72$ COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	297.2616	[kN]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.42 [m] Y = -1.87 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 84.5170 [kN]  
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 391.0666 [kN]  
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 391.0666 [kN]  
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 84.5170 [kN]  
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.01 [m]  
 Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Risultante in fondazione 400.0953 [kN]  
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.20 [°]  
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -2.7771 [kNm]  
 Carico ultimo della fondazione 1066.9036 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.70 [m]  
 Tensione terreno allo spigolo di valle 104.48 [kPa]  
 Tensione terreno allo spigolo di monte 106.91 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.26$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti  $N'$  tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
--	---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.31  
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.73

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0096	0.1670
3	0.38	4.3180	0.1188	1.1480
4	0.57	5.7277	0.5086	2.9847
5	0.77	7.1374	1.2797	5.1035
6	0.96	8.5471	2.4813	7.4777
7	1.15	9.9569	4.1624	10.1073
8	1.15	14.6059	4.5148	10.1674
9	1.32	16.7074	6.4750	12.7353
10	1.49	18.8088	8.8929	15.5078
11	1.66	20.9103	11.8036	18.4846
12	1.84	23.0118	15.2422	21.6656
13	2.01	25.1132	19.2435	25.0509
14	2.18	27.2147	23.8427	28.6405
15	2.35	29.3161	29.0748	32.4344
16	2.52	31.4176	34.9748	36.4325
17	2.69	33.5191	41.5776	40.6349
18	2.86	35.6205	48.9184	45.0415
19	3.04	37.7220	57.0321	49.6525
20	3.21	39.8234	65.9538	54.4677
21	3.38	41.9249	75.7184	59.4872
22	3.55	44.0264	86.3610	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2200	6.2853
3	0.14	0.8800	12.5737
4	0.21	1.9804	18.8654
5	0.28	3.5212	25.1604
6	0.35	5.5029	31.4585
7	0.42	7.9255	37.7599
8	0.49	10.7893	44.0645
9	0.56	14.0946	50.3723
10	0.63	17.8415	56.6833
11	0.70	22.0304	62.9976

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7031	-5.6317
3	0.50	-2.8193	-11.3044
4	0.75	-6.3587	-17.0183
5	1.00	-11.3318	-22.7733

6	1.25	-17.7488	-28.5695
7	1.50	-25.6200	-34.4067
8	1.75	-34.9556	-40.2851
9	2.00	-45.7660	-46.2046
10	2.25	-58.0614	-52.1652
11	2.50	-71.8520	-58.1669

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4847.60	-16.01	1666.86	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4592.99	-126.35	1063.69	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2883.61	-256.07	503.45	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1321.44	-236.92	185.14	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	582.55	-169.12	68.16	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	334.62	-139.88	33.61	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2046.03	-632.45	140.08	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1420.38	-550.47	85.01	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1035.93	-489.79	55.08	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	774.91	-437.43	37.06	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	610.65	-404.47	26.54	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	19.85	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.43	-365.71	15.34	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	356.40	-353.46	12.16	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	308.97	-343.95	9.83	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	271.17	-336.37	8.09	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	240.44	-330.20	6.75	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	215.03	-325.10	5.70	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	193.72	-320.83	4.86	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	175.63	-317.20	4.19	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	160.12	-314.09	3.64	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 7

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1178.92	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	294.68	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	130.95	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	73.64	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	47.12	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	32.72	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.03	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.40	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.53	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.77	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	368.83	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	91.98	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	40.78	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	22.88	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.61	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.12	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.42	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.67	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.47	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.61	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 8

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	241.1938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	367.3061	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	367.3061	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	376.9044	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41.4634	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	978.5672	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	117.44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	81.10	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.28$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.66

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0096	0.1670
3	0.38	5.3048	0.1188	1.1480
4	0.57	7.2079	0.5086	2.9847
5	0.77	9.1110	1.2797	5.1035
6	0.96	11.0142	2.4813	7.4777
7	1.15	12.9173	4.1624	10.1073
8	1.15	17.5664	4.8109	10.1674
9	1.32	20.4033	6.7710	12.7353
10	1.49	23.2403	9.1890	15.5078
11	1.66	26.0773	12.0997	18.4846
12	1.84	28.9142	15.5382	21.6656
13	2.01	31.7512	19.5396	25.0509
14	2.18	34.5882	24.1388	28.6405
15	2.35	37.4251	29.3708	32.4344
16	2.52	40.2621	35.2708	36.4325
17	2.69	43.0991	41.8737	40.6349
18	2.86	45.9361	49.2144	45.0415
19	3.04	48.7730	57.3281	49.6525
20	3.21	51.6100	66.2498	54.4677
21	3.38	54.4470	76.0145	59.4872
22	3.55	57.2839	86.6571	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2385	6.8069
3	0.14	0.9518	13.5657
4	0.21	2.1366	20.2764
5	0.28	3.7894	26.9389
6	0.35	5.9069	33.5533
7	0.42	8.4858	40.1196
8	0.49	11.5225	46.6377
9	0.56	15.0139	53.1077
10	0.63	18.9565	59.5296
11	0.70	23.3469	65.9033

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.6433	-13.0441
3	0.50	-6.4709	-25.4743
4	0.75	-14.3293	-37.2905
5	1.00	-25.0650	-48.4928

6	1.25	-38.5245	-59.0812
7	1.50	-54.5544	-69.0556
8	1.75	-73.0012	-78.4161
9	2.00	-93.7113	-87.1627
10	2.25	-116.5314	-95.2954
11	2.50	-141.3079	-102.8141

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Red</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4852.92	-13.71	1426.64	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4644.56	-104.00	875.54	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3323.77	-234.54	461.13	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1888.74	-265.28	207.30	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	898.43	-202.40	81.57	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	491.52	-158.39	38.05	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2451.69	-671.44	139.57	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1823.71	-605.21	89.38	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1373.94	-543.24	59.12	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1068.17	-495.62	40.96	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	837.26	-449.94	28.96	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	679.80	-418.35	21.41	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	567.02	-395.72	16.39	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	482.68	-378.80	12.90	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.47	-365.72	10.37	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	365.74	-355.34	8.49	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	323.82	-346.93	7.05	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	289.26	-339.99	5.93	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	260.34	-334.19	5.04	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	235.85	-329.28	4.33	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	214.89	-325.07	3.75	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 8

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1087.19	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	272.44	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	121.37	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	68.43	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.90	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.56	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.51	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.27	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.68	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	11.11	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	157.80	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	40.07	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.10	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.35	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.73	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.75	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.55	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.77	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.23	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.84	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 9

#### Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	241.1938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	334.9988	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	334.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]

Risultante in fondazione	345.4958	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.2356	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1000.2505	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	103.35	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	77.73	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.28$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.99

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	2.9082	0.0096	0.1670
3	0.38	4.3180	0.1188	1.1480
4	0.57	5.7277	0.5086	2.9847
5	0.77	7.1374	1.2797	5.1035
6	0.96	8.5471	2.4813	7.4777
7	1.15	9.9569	4.1624	10.1073
8	1.15	14.6059	4.5148	10.1674
9	1.32	16.7074	6.4750	12.7353
10	1.49	18.8088	8.8929	15.5078
11	1.66	20.9103	11.8036	18.4846
12	1.84	23.0118	15.2422	21.6656
13	2.01	25.1132	19.2435	25.0509
14	2.18	27.2147	23.8427	28.6405
15	2.35	29.3161	29.0748	32.4344
16	2.52	31.4176	34.9748	36.4325
17	2.69	33.5191	41.5776	40.6349
18	2.86	35.6205	48.9184	45.0415
19	3.04	37.7220	57.0321	49.6525
20	3.21	39.8234	65.9538	54.4677
21	3.38	41.9249	75.7184	59.4872
22	3.55	44.0264	86.3610	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2168	6.1881
3	0.14	0.8655	12.3422
4	0.21	1.9439	18.4624
5	0.28	3.4495	24.5486
6	0.35	5.3799	30.6009
7	0.42	7.7328	36.6193
8	0.49	10.5058	42.6037
9	0.56	13.6965	48.5542
10	0.63	17.3026	54.4708
11	0.70	21.3217	60.3534

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5953	-12.6906
3	0.50	-6.3092	-24.9484
4	0.75	-14.0335	-36.7732
5	1.00	-24.6598	-48.1652

6	1.25	-38.0800	-59.1243
7	1.50	-54.1859	-69.6505
8	1.75	-72.8692	-79.7439
9	2.00	-94.0217	-89.4043
10	2.25	-117.5353	-98.6319
11	2.50	-143.3016	-107.4266

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4847.60	-16.01	1666.86	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4592.99	-126.35	1063.69	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2883.61	-256.07	503.45	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1321.44	-236.92	185.14	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	582.55	-169.12	68.16	137.95	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	334.62	-139.88	33.61	138.14	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2046.03	-632.45	140.08	207.67	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1420.38	-550.47	85.01	207.96	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1035.93	-489.79	55.08	208.26	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	774.91	-437.43	37.06	208.55	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	610.65	-404.47	26.54	208.85	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	19.85	209.15	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.43	-365.71	15.34	209.44	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	356.40	-353.46	12.16	209.74	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	308.97	-343.95	9.83	210.04	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	271.17	-336.37	8.09	210.33	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	240.44	-330.20	6.75	210.63	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	215.03	-325.10	5.70	210.92	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	193.72	-320.83	4.86	211.22	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	175.63	-317.20	4.19	211.52	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	160.12	-314.09	3.64	211.81	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 9

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1196.24	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	299.61	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	133.40	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	75.18	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.20	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	33.54	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	24.68	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.93	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.99	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	12.16	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	162.55	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	41.10	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.48	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.52	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.81	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.79	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.56	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.76	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.81	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 10

#### Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	297.2616	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

#### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

#### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	423.3739	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	423.3739	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]



Risultante in fondazione	431.7275	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9.4507	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1054.3709	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	118.57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	110.28	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.26$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.49

## 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	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.19	3.4016	0.0096	0.1670
3	0.38	5.3048	0.1188	1.1480
4	0.57	7.2079	0.5086	2.9847
5	0.77	9.1110	1.2797	5.1035
6	0.96	11.0142	2.4813	7.4777
7	1.15	12.9173	4.1624	10.1073
8	1.15	17.5664	4.8109	10.1674
9	1.32	20.4033	6.7710	12.7353
10	1.49	23.2403	9.1890	15.5078
11	1.66	26.0773	12.0997	18.4846
12	1.84	28.9142	15.5382	21.6656
13	2.01	31.7512	19.5396	25.0509
14	2.18	34.5882	24.1388	28.6405
15	2.35	37.4251	29.3708	32.4344
16	2.52	40.2621	35.2708	36.4325
17	2.69	43.0991	41.8737	40.6349
18	2.86	45.9361	49.2144	45.0415
19	3.04	48.7730	57.3281	49.6525
20	3.21	51.6100	66.2498	54.4677
21	3.38	54.4470	76.0145	59.4872
22	3.55	57.2839	86.6571	64.7109

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.2417	6.9041
3	0.14	0.9663	13.7973
4	0.21	2.1731	20.6794
5	0.28	3.8612	27.5507
6	0.35	6.0299	34.4109
7	0.42	8.6785	41.2602
8	0.49	11.8061	48.0984
9	0.56	15.4120	54.9258
10	0.63	19.4954	61.7421
11	0.70	24.0556	68.5475

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7511	-5.9851
3	0.50	-2.9809	-11.8303
4	0.75	-6.6546	-17.5356
5	1.00	-11.7371	-23.1010

6	1.25	-18.1934	-28.5264
7	1.50	-25.9886	-33.8118
8	1.75	-35.0877	-38.9574
9	2.00	-45.4556	-43.9630
10	2.25	-57.0575	-48.8287
11	2.50	-69.8583	-53.5544

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4852.92	-13.71	1426.64	137.26	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4644.56	-104.00	875.54	137.51	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3323.77	-234.54	461.13	137.77	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1888.74	-265.28	207.30	138.03	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	898.43	-202.40	81.57	138.28	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	491.52	-158.39	38.05	138.54	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2451.69	-671.44	139.57	208.08	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1823.71	-605.21	89.38	208.48	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1373.94	-543.24	59.12	208.88	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1068.17	-495.62	40.96	209.28	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	837.26	-449.94	28.96	209.68	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	679.80	-418.35	21.41	210.08	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	567.02	-395.72	16.39	210.48	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	482.68	-378.80	12.90	210.88	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.47	-365.72	10.37	211.28	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	365.74	-355.34	8.49	211.68	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	323.82	-346.93	7.05	212.08	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	289.26	-339.99	5.93	212.48	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	260.34	-334.19	5.04	212.88	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	235.85	-329.28	4.33	213.28	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	214.89	-325.07	3.75	213.68	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 10

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1072.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	268.36	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	119.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	67.16	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.01	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.83	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.30	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	10.78	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	345.27	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	86.99	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	38.97	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	22.09	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.25	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.98	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.39	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.70	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.54	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.71	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84.5170	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	241.1938	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

### Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84.5170	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	334.9988	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	130.5133	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	721.0255	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	334.9988	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84.5170	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]

---

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	345.4958	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.2356	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.52
--	------

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 1.15

Raggio del cerchio R[m]= 5.95

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.32

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.79

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 2.11

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	14.8451	70.26	13.9731	0.0117	29.26	0	0	---	---
2	21.9606	60.84	19.1779	0.0081	29.26	0	0	---	---
3	26.8499	53.56	21.6011	0.0067	29.26	0	0	---	---
4	30.6443	47.40	22.5590	0.0059	29.26	0	0	---	---
5	33.7286	41.91	22.5293	0.0053	29.26	0	0	---	---
6	36.2879	36.86	21.7667	0.0050	29.26	0	0	---	---
7	38.4281	32.12	20.4344	0.0047	29.26	0	0	---	---
8	40.6882	27.63	18.8672	0.0045	19.38	14	0	---	---
9	42.9286	23.31	16.9854	0.0043	0.00	43	0	---	---
10	44.0270	19.13	14.4250	0.0042	0.00	43	0	---	---
11	44.8956	15.05	11.6559	0.0041	0.00	43	0	---	---
12	45.5500	11.05	8.7278	0.0040	0.00	43	0	---	---
13	46.0006	7.10	5.6857	0.0040	0.00	43	0	---	---
14	47.2508	3.19	2.6269	0.0040	0.00	43	0	---	---
15	49.3169	-0.71	-0.6121	0.0040	0.00	43	0	---	---
16	16.8763	-4.61	-1.3572	0.0040	0.00	43	0	---	---
17	14.3801	-8.54	-2.1344	0.0040	0.00	43	0	---	---
18	12.6807	-12.50	-2.7445	0.0041	0.00	43	0	---	---
19	11.9600	-16.53	-3.4020	0.0041	0.00	43	0	---	---
20	11.0240	-20.64	-3.8856	0.0042	0.00	43	0	---	---
21	9.8562	-24.87	-4.1445	0.0044	0.19	43	0	---	---
22	8.3410	-29.24	-4.0749	0.0045	29.26	0	0	---	---
23	6.4302	-33.82	-3.5790	0.0048	29.26	0	0	---	---
24	4.1463	-38.66	-2.5902	0.0051	29.26	0	0	---	---
25	1.4106	-43.86	-0.9773	0.0055	29.26	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 660.5078$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 191.5135$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 139.3023$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i = 3.72$ 

## COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.1084	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.3785	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	53.9310	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	258.9355	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	258.9355	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	53.9310	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	264.4923	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.4070	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1146.4934	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	78.49	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.43

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0155	0.1194
3	0.38	3.9295	0.0498	0.2582
4	0.57	5.3392	0.1253	0.5645
5	0.77	6.7489	0.2798	1.0826
6	0.96	8.1586	0.5537	1.8100
7	1.15	9.5684	0.9870	2.7463
8	1.15	13.0121	1.4191	2.7370
9	1.32	15.1136	1.9759	3.7867
10	1.49	17.2150	2.7270	5.0040
11	1.66	19.3165	3.7011	6.3884
12	1.84	21.4180	4.9269	7.9401
13	2.01	23.5194	6.4330	9.6589
14	2.18	25.6209	8.2481	11.5450
15	2.35	27.7223	10.4008	13.5982
16	2.52	29.8238	12.9199	15.8187
17	2.69	31.9252	15.8339	18.2063
18	2.86	34.0267	19.1716	20.7611
19	3.04	36.1282	22.9616	23.4832
20	3.21	38.2296	27.2325	26.3724
21	3.38	40.3311	32.0131	29.4289
22	3.55	42.4325	37.3320	32.6525

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1560	4.4532
3	0.14	0.6229	8.8839
4	0.21	1.3992	13.2920
5	0.28	2.4833	17.6776
6	0.35	3.8735	22.0407
7	0.42	5.5684	26.3812
8	0.49	7.5664	30.6993
9	0.56	9.8658	34.9948
10	0.63	12.4651	39.2677
11	0.70	15.3628	43.5182

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4859	-3.8396
3	0.50	-1.8959	-7.3919
4	0.75	-4.1580	-10.6569
5	1.00	-7.2004	-13.6344



6	1.25	-10.9512	-16.3247
7	1.50	-15.3387	-18.7275
8	1.75	-20.2910	-20.8431
9	2.00	-25.7363	-22.6712
10	2.25	-31.6027	-24.2121
11	2.50	-37.8184	-25.4655

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.40	-29.53	1911.47	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4745.77	-60.14	1207.74	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4633.64	-108.74	867.85	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4199.85	-174.12	622.30	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3395.44	-230.42	416.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2594.89	-267.66	271.19	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5548.18	-605.10	426.39	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5017.54	-655.98	331.99	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4439.52	-703.26	257.89	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3818.31	-731.60	197.67	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3118.24	-717.31	145.59	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2456.41	-671.87	104.44	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1914.52	-616.34	74.73	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1500.47	-562.94	54.12	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1186.68	-514.08	39.79	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	954.68	-473.49	29.90	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	777.17	-437.88	22.84	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	648.28	-412.02	17.94	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	551.01	-392.51	14.41	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	475.38	-377.33	11.79	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	415.16	-365.25	9.78	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 13

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1662.39	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	416.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	185.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	104.43	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	66.95	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	46.57	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	34.27	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	26.28	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	20.80	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.88	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	533.65	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	136.78	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	62.37	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	36.02	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	23.68	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.91	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	12.78	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.08	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.86	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.4631	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.7570	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.3785	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.2858	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	248.2851	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	248.2851	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.2858	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	253.7307	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19.6508	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1149.2947	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75.72	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.14$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.63

## 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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0154	0.1193
3	0.38	3.9295	0.0496	0.2552
4	0.57	5.3392	0.1237	0.5520
5	0.77	6.7489	0.2742	1.0526
6	0.96	8.1586	0.5401	1.7545
7	1.15	9.5684	0.9597	2.6575
8	1.15	13.0121	1.3918	2.6482
9	1.32	15.1136	1.9303	3.6614
10	1.49	17.2150	2.6564	4.8357
11	1.66	19.3165	3.5975	6.1708
12	1.84	21.4180	4.7812	7.6668
13	2.01	23.5194	6.2353	9.3236
14	2.18	25.6209	7.9871	11.1412
15	2.35	27.7223	10.0643	13.1197
16	2.52	29.8238	12.4945	15.2590
17	2.69	31.9252	15.3052	17.5592
18	2.86	34.0267	18.5239	20.0202
19	3.04	36.1282	22.1784	22.6420
20	3.21	38.2296	26.2961	25.4247
21	3.38	40.3311	30.9046	28.3682
22	3.55	42.4325	36.0315	31.4725

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1492	4.2590
3	0.14	0.5957	8.4953
4	0.21	1.3380	12.7087
5	0.28	2.3744	16.8993
6	0.35	3.7034	21.0671
7	0.42	5.3233	25.2121
8	0.49	7.2325	29.3342
9	0.56	9.4295	33.4336
10	0.63	11.9127	37.5101
11	0.70	14.6804	41.5639

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5791	-4.5842
3	0.50	-2.2678	-8.8774
4	0.75	-4.9935	-12.8796
5	1.00	-8.6834	-16.5909

6	1.25	-13.2647	-20.0113
7	1.50	-18.6648	-23.1406
8	1.75	-24.8108	-25.9790
9	2.00	-31.6301	-28.5265
10	2.25	-39.0498	-30.7829
11	2.50	-46.9973	-32.7484

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4816.42	-29.52	1911.48	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4746.40	-59.87	1207.90	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4636.67	-107.42	868.42	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4228.46	-171.83	626.54	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3441.26	-227.79	421.79	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2648.76	-265.66	276.82	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5603.65	-599.39	430.65	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	5087.63	-649.80	336.63	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	4518.62	-697.24	262.48	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3913.71	-728.88	202.61	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3234.49	-722.05	151.02	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2575.27	-682.73	109.50	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2017.57	-628.96	78.75	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1587.31	-576.26	57.26	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1250.99	-524.09	41.95	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1011.40	-484.87	31.68	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	820.20	-446.51	24.10	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.29	-418.85	18.89	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	578.71	-398.07	15.14	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	12.36	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	434.78	-369.19	10.25	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 14

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1738.08	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	435.30	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	193.81	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	109.21	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	70.02	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	48.71	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	35.85	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	27.50	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.77	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.66	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	447.81	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	114.35	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	51.93	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	29.86	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	19.55	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	13.89	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.45	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	8.20	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.64	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.52	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	6.2485	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.0677	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	61.4198	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261.5982	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	88.6868	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	541.1630	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261.5982	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	61.4198	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	268.7117	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.21	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.4804	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.10

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.7906	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10.1355	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.0677	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.9619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	245.6225	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	102.0548	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	524.5972	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	245.6225	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.9619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	252.6003	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31.8592	[kNm]

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.14

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 17

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.56

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	3.8802	64.02	3.4881	0.0100	35.00	0	0	---	---
2	10.6625	56.92	8.9341	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	15.8734	50.69	12.2809	0.0069	35.00	0	0	---	---
4	20.0865	45.21	14.2546	0.0062	35.00	0	0	---	---
5	23.5897	40.22	15.2327	0.0057	35.00	0	0	---	---
6	26.5412	35.58	15.4432	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	29.0387	31.20	15.0423	0.0051	35.00	0	0	---	---
8	31.1475	27.01	14.1464	0.0049	35.00	0	0	---	---
9	33.5406	22.98	13.0928	0.0048	20.64	25	0	---	---
10	35.7268	19.06	11.6664	0.0046	0.00	60	0	---	---
11	36.7888	15.23	9.6659	0.0045	0.00	60	0	---	---
12	37.6051	11.47	7.4811	0.0045	0.00	60	0	---	---
13	38.1876	7.77	5.1607	0.0044	0.00	60	0	---	---
14	38.5443	4.09	2.7499	0.0044	0.00	60	0	---	---
15	47.4875	0.43	0.3585	0.0044	0.00	60	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	60	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	60	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	60	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	60	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	60	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	12.29	39	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	35.00	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	35.00	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	35.00	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 538.7890$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 122.1057$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 142.2914$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.22$



## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	3.8802	64.02	3.4881	0.0100	35.00	0	0	---	---
2	10.6625	56.92	8.9341	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	15.8734	50.69	12.2809	0.0069	35.00	0	0	---	---
4	20.0865	45.21	14.2546	0.0062	35.00	0	0	---	---
5	23.5897	40.22	15.2327	0.0057	35.00	0	0	---	---
6	26.5412	35.58	15.4432	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	29.0387	31.20	15.0423	0.0051	35.00	0	0	---	---
8	31.1475	27.01	14.1464	0.0049	35.00	0	0	---	---
9	33.5406	22.98	13.0928	0.0048	20.64	25	0	---	---
10	35.7268	19.06	11.6664	0.0046	0.00	60	0	---	---
11	36.7888	15.23	9.6659	0.0045	0.00	60	0	---	---
12	37.6051	11.47	7.4811	0.0045	0.00	60	0	---	---
13	38.1876	7.77	5.1607	0.0044	0.00	60	0	---	---
14	38.5443	4.09	2.7499	0.0044	0.00	60	0	---	---
15	47.4875	0.43	0.3585	0.0044	0.00	60	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	60	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	60	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	60	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	60	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	60	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	12.29	39	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	35.00	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	35.00	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	35.00	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 538.7890$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 122.1057$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 142.2914$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.22$ COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.2178	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.81	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.8958	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.9479	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	66.7453	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	286.5050	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	286.5050	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	66.7453	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	294.1769	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.0192	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1075.8913	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	90.15	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	64.72	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.20$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.66
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.76

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 19

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0186	0.1746
3	0.38	3.9295	0.0895	0.6409
4	0.57	5.3392	0.2919	1.5132
5	0.77	6.7489	0.6832	2.6054
6	0.96	8.1586	1.3040	3.9067
7	1.15	9.5684	2.1941	5.4170
8	1.15	13.0121	2.6482	5.4320
9	1.32	15.1136	3.7109	6.9951
10	1.49	17.2150	5.0561	8.7257
11	1.66	19.3165	6.7122	10.6234
12	1.84	21.4180	8.7079	12.6884
13	2.01	23.5194	11.0720	14.9206
14	2.18	25.6209	13.8331	17.3200
15	2.35	27.7223	17.0199	19.8866
16	2.52	29.8238	20.6609	22.6203
17	2.69	31.9252	24.7850	25.5213
18	2.86	34.0267	29.4206	28.5895
19	3.04	36.1282	34.5966	31.8249
20	3.21	38.2296	40.3416	35.2275
21	3.38	40.3311	46.6842	38.7973
22	3.55	42.4325	53.6531	42.5342

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1844	5.2641
3	0.14	0.7362	10.4945
4	0.21	1.6529	15.6912
5	0.28	2.9322	20.8543
6	0.35	4.5717	25.9836
7	0.42	6.5691	31.0793
8	0.49	8.9220	36.1412
9	0.56	11.6281	41.1695
10	0.63	14.6850	46.1641
11	0.70	18.0903	51.1251

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.6913	-5.4589
3	0.50	-2.6936	-10.4881
4	0.75	-5.8995	-15.0876
5	1.00	-10.2016	-19.2574

6	1.25	-15.4925	-22.9976
7	1.50	-21.6646	-26.3081
8	1.75	-28.6107	-29.1889
9	2.00	-36.2233	-31.6401
10	2.25	-44.3949	-33.6615
11	2.50	-53.0182	-35.2533

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4802.72	-35.46	1906.05	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4640.57	-105.73	1180.97	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3776.67	-206.44	707.35	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2631.28	-266.37	389.88	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1576.10	-251.90	193.18	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	870.02	-199.51	90.93	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3600.25	-732.71	276.68	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2857.35	-701.59	189.06	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2211.39	-649.48	128.46	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1697.06	-589.70	87.86	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1312.69	-533.70	61.29	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1043.77	-491.36	44.38	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	831.03	-448.68	32.44	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682.19	-418.83	24.61	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	572.93	-396.90	19.21	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	489.76	-380.22	15.34	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	424.64	-367.15	12.48	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	372.48	-356.69	10.31	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	329.93	-348.15	8.63	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	294.66	-341.08	7.31	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	265.05	-335.14	6.25	211.59	--	--

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 19

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1405.99	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	352.25	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	156.89	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	88.44	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	56.72	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	39.48	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.07	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	22.30	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	17.66	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.33	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	375.11	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	96.27	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	43.96	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	25.42	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	16.74	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	11.97	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	9.06	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.16	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	5.84	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.89	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	3.1283	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.75	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	3.8935	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.9467	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.8958	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.9479	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	64.6557	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	274.7156	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	274.7156	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	64.6557	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	282.2216	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	29.0471	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1081.2333	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	86.98	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.19$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.94

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 20

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	0.0185	0.1723
3	0.38	3.9295	0.0877	0.6224
4	0.57	5.3392	0.2836	1.4636
5	0.77	6.7489	0.6618	2.5165
6	0.96	8.1586	1.2611	3.7706
7	1.15	9.5684	2.1201	5.2257
8	1.15	13.0121	2.5741	5.2406
9	1.32	15.1136	3.5993	6.7476
10	1.49	17.2150	4.8968	8.4157
11	1.66	19.3165	6.4939	10.2446
12	1.84	21.4180	8.4184	12.2344
13	2.01	23.5194	10.6978	14.3850
14	2.18	25.6209	13.3596	16.6965
15	2.35	27.7223	16.4315	19.1687
16	2.52	29.8238	19.9409	21.8019
17	2.69	31.9252	23.9156	24.5958
18	2.86	34.0267	28.3830	27.5506
19	3.04	36.1282	33.3707	30.6662
20	3.21	38.2296	38.9063	33.9427
21	3.38	40.3311	45.0174	37.3800
22	3.55	42.4325	51.7315	40.9782

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1767	5.0419
3	0.14	0.7051	10.0501
4	0.21	1.5829	15.0245
5	0.28	2.8077	19.9653
6	0.35	4.3772	24.8723
7	0.42	6.2891	29.7456
8	0.49	8.5408	34.5852
9	0.56	11.1302	39.3910
10	0.63	14.0548	44.1632
11	0.70	17.3123	48.9016

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7912	-6.2583
3	0.50	-3.0933	-12.0865
4	0.75	-6.7987	-17.4846
5	1.00	-11.7998	-22.4527

6	1.25	-17.9892	-26.9906
7	1.50	-25.2593	-31.0985
8	1.75	-33.5026	-34.7762
9	2.00	-42.6115	-38.0239
10	2.25	-52.4787	-40.8415
11	2.50	-62.9964	-43.2290

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR <sub>cd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR <sub>sd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR <sub>d</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	4400.49	136.95	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4803.29	-35.21	1906.27	137.14	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4645.38	-103.65	1182.19	137.33	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3824.71	-203.17	716.35	137.52	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2691.29	-263.92	398.77	137.71	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1656.74	-256.09	203.07	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	926.29	-205.24	96.81	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	3713.40	-734.59	285.38	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2975.96	-708.73	196.91	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2317.37	-659.17	134.61	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1786.79	-600.69	92.50	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1387.46	-545.34	64.78	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1100.83	-500.71	46.81	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	878.90	-458.29	34.30	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	719.12	-426.23	25.94	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	602.48	-402.83	20.20	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	514.07	-385.10	16.10	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	445.08	-371.26	13.08	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	389.96	-360.20	10.79	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	345.09	-351.20	9.03	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	307.96	-343.75	7.64	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	276.84	-337.50	6.52	211.59	--	--



## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 20

#### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1467.88	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	367.79	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	163.83	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	92.36	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	59.24	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	41.23	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	30.36	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	23.30	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	18.45	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	14.98	224.48	--	--

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	327.74	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	83.83	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	38.14	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	21.98	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	14.42	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.27	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	7.74	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.09	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.94	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.12	224.48	--	--

### COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	7.9360	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.00	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11.8437	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5.9219	[kN]		

### Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	75.3815	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	289.4523	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	116.4629	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	608.5969	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	289.4523	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	75.3815	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	299.1070	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.60	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	43.3527	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.23			
--	------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49.6913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.8143	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.71	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.81	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	187.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]
Inerzia del muro	5.8402	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.9201	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11.8437	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5.9219	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.07	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	72.2598	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	271.7683	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	130.6047	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	589.9633	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	271.7683	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	72.2598	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]		
Risultante in fondazione	281.2108	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.89	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	43.4129	[kNm]		

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.52			
--	------	--	--	--

## Stabilità globale muro + terreno

## Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.05

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.3412	64.02	7.4985	0.0100	35.00	0	0	---	---
2	15.1236	56.92	12.6720	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	20.3345	50.69	15.7324	0.0069	35.00	0	0	---	---
4	24.5475	45.21	17.4205	0.0062	35.00	0	0	---	---
5	28.0508	40.22	18.1134	0.0057	35.00	0	0	---	---
6	31.0022	35.58	18.0389	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	33.4998	31.20	17.3532	0.0051	35.00	0	0	---	---
8	35.6085	27.01	16.1725	0.0049	35.00	0	0	---	---
9	38.0016	22.98	14.8342	0.0048	20.64	25	0	---	---
10	40.1878	19.06	13.1232	0.0046	0.00	60	0	---	---
11	41.2498	15.23	10.8380	0.0045	0.00	60	0	---	---
12	42.0661	11.47	8.3686	0.0045	0.00	60	0	---	---
13	42.6486	7.77	5.7636	0.0044	0.00	60	0	---	---
14	43.0054	4.09	3.0682	0.0044	0.00	60	0	---	---
15	50.2459	0.43	0.3793	0.0044	0.00	60	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	60	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	60	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	60	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	60	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	60	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	12.29	39	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	35.00	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	35.00	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	35.00	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 604.0023$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 152.4843$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 168.9608$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.22$

## Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kN]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Cm, Ctt	contributo tiranti espresso in [kN]

## Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

## Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.30

Raggio del cerchio R[m]= 7.00

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.13

Le strisce sono numerate da monte verso valle

## Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin $\alpha$	b/cos $\alpha$	$\phi$	c	u	Ctn	Ctt
1	8.3412	64.02	7.4985	0.0100	35.00	0	0	---	---
2	15.1236	56.92	12.6720	0.0080	35.00	0	0	---	---
3	20.3345	50.69	15.7324	0.0069	35.00	0	0	---	---
4	24.5475	45.21	17.4205	0.0062	35.00	0	0	---	---
5	28.0508	40.22	18.1134	0.0057	35.00	0	0	---	---
6	31.0022	35.58	18.0389	0.0054	35.00	0	0	---	---
7	33.4998	31.20	17.3532	0.0051	35.00	0	0	---	---
8	35.6085	27.01	16.1725	0.0049	35.00	0	0	---	---
9	38.0016	22.98	14.8342	0.0048	20.64	25	0	---	---
10	40.1878	19.06	13.1232	0.0046	0.00	60	0	---	---
11	41.2498	15.23	10.8380	0.0045	0.00	60	0	---	---
12	42.0661	11.47	8.3686	0.0045	0.00	60	0	---	---
13	42.6486	7.77	5.7636	0.0044	0.00	60	0	---	---
14	43.0054	4.09	3.0682	0.0044	0.00	60	0	---	---
15	50.2459	0.43	0.3793	0.0044	0.00	60	0	---	---
16	25.7567	-3.22	-1.4487	0.0044	0.00	60	0	---	---
17	15.2736	-6.89	-1.8335	0.0044	0.00	60	0	---	---
18	13.3497	-10.59	-2.4542	0.0045	0.00	60	0	---	---
19	12.6010	-14.34	-3.1205	0.0045	0.00	60	0	---	---
20	11.6142	-18.15	-3.6172	0.0046	0.00	60	0	---	---
21	10.3650	-22.04	-3.8895	0.0047	12.29	39	0	---	---
22	8.7096	-26.04	-3.8241	0.0049	35.00	0	0	---	---
23	6.6856	-30.19	-3.3622	0.0051	35.00	0	0	---	---
24	4.2851	-34.52	-2.4286	0.0053	35.00	0	0	---	---
25	1.4484	-39.10	-0.9134	0.0056	35.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 604.0023$  [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 152.4843$  [kN] $\Sigma W_i \tan \phi_i = 168.9608$  [kN] $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.22$ COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	39.1254	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	160.1937	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	39.1254	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	253.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	253.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	39.1254	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	256.6106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.5161	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1239.8908	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	66.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.89

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 25

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0008	0.0128
3	0.38	3.9295	0.0085	0.0849
4	0.57	5.3392	0.0431	0.3080
5	0.77	6.7489	0.1389	0.7230
6	0.96	8.1586	0.3323	1.3274
7	1.15	9.5684	0.6598	2.1210
8	1.15	13.0121	1.0920	2.1116
9	1.32	15.1136	1.5263	2.9814
10	1.49	17.2150	2.1228	4.0028
11	1.66	19.3165	2.9074	5.1755
12	1.84	21.4180	3.9059	6.4994
13	2.01	23.5194	5.1444	7.9747
14	2.18	25.6209	6.6488	9.6013
15	2.35	27.7223	8.4449	11.3793
16	2.52	29.8238	10.5589	13.3085
17	2.69	31.9252	13.0165	15.3890
18	2.86	34.0267	15.8437	17.6209
19	3.04	36.1282	19.0666	20.0040
20	3.21	38.2296	22.7109	22.5385
21	3.38	40.3311	26.8027	25.2243
22	3.55	42.4325	31.3679	28.0614

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	3.6324
3	0.14	0.5087	7.2700
4	0.21	1.1450	10.9129
5	0.28	2.0366	14.5610
6	0.35	3.1837	18.2144
7	0.42	4.5867	21.8730
8	0.49	6.2460	25.5368
9	0.56	8.1620	29.2059
10	0.63	10.3350	32.8802
11	0.70	12.7654	36.5598

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.2180	-1.7553
3	0.50	-0.8832	-3.5775
4	0.75	-2.0124	-5.4666
5	1.00	-3.6221	-7.4225

6	1.25	-5.7292	-9.4453
7	1.50	-8.3504	-11.5350
8	1.75	-11.5023	-13.6916
9	2.00	-15.2017	-15.9150
10	2.25	-19.4653	-18.2052
11	2.50	-24.3099	-20.5624

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-118
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	13	0	-172	-189
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	19	1	-212	-279
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	29	3	-211	-410
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	44	6	-144	-609
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	69	9	45	-911
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	49	5	-57	-685
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	62	7	9	-870
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	80	10	168	-1118
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	106	13	496	-1454
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	140	16	1095	-1898
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	184	20	2059	-2459
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	239	24	3449	-3137
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	304	28	5301	-3935
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	380	33	7644	-4855
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	468	39	10508	-5904
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	568	44	13923	-7092
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	682	50	17922	-8427
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	809	56	22538	-9919
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	951	63	27808	-11577
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1109	70	33766	-13412

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	3	7	198	-37
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	13	15	791	-149
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	30	23	1780	-335
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	54	30	3167	-596
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	84	38	4951	-932
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	121	45	7132	-1343
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	53	9712	-1828
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	215	60	12692	-2389
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	272	68	16071	-3025
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	336	75	19850	-3737

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	6	-4	-64	339
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	23	-7	-259	1373
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	53	-11	-589	3129
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	95	-15	-1060	5632
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	151	-19	-1677	8909
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	220	-24	-2444	12985
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	303	-28	-3367	17886
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	401	-33	-4450	23638
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	513	-38	-5698	30268
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	641	-42	-7116	37801

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-1.09	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-1.53	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-2.12	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-2.91	0.0000	0.00000	0.000000



12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-3.91	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-5.14	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-8.44	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-10.56	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-13.02	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-15.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-19.07	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-22.71	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-26.80	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-31.37	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.15	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	3.18	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	4.59	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	6.25	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	8.16	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	10.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	12.77	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-24.31	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-19.47	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-15.20	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-11.50	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-8.35	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-5.73	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-3.62	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-2.01	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-0.88	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.22	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	56.0308	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	56.0308	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.65	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]			
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	203.3938	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56.0308	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	296.8103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	296.8103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56.0308	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	302.0527	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3.7759	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1185.9199	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	81.87	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	78.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.00

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 26

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0053	0.0922
3	0.38	3.9295	0.0656	0.6355
4	0.57	5.3392	0.2831	1.6780
5	0.77	6.7489	0.7212	2.9243
6	0.96	8.1586	1.4162	4.3598
7	1.15	9.5684	2.4045	5.9844
8	1.15	13.0121	2.8715	6.0139
9	1.32	15.1136	4.0386	7.6270
10	1.49	17.2150	5.4952	9.3916
11	1.66	19.3165	7.2672	11.3076
12	1.84	21.4180	9.3807	13.3748
13	2.01	23.5194	11.8615	15.5934
14	2.18	25.6209	14.7357	17.9633
15	2.35	27.7223	18.0290	20.4845
16	2.52	29.8238	21.7676	23.1570
17	2.69	31.9252	25.9772	25.9809
18	2.86	34.0267	30.6839	28.9560
19	3.04	36.1282	35.9137	32.0825
20	3.21	38.2296	41.6923	35.3602
21	3.38	40.3311	48.0458	38.7893
22	3.55	42.4325	55.0001	42.3697

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1645	4.6993
3	0.14	0.6578	9.3941
4	0.21	1.4796	14.0846
5	0.28	2.6295	18.7708
6	0.35	4.1074	23.4525
7	0.42	5.9128	28.1298
8	0.49	8.0455	32.8028
9	0.56	10.5051	37.4714
10	0.63	13.2914	42.1356
11	0.70	16.4040	46.7954

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4616	-3.6836
3	0.50	-1.8371	-7.3112
4	0.75	-4.1126	-10.8830
5	1.00	-7.2740	-14.3988

6	1.25	-11.3073	-17.8588
7	1.50	-16.1987	-21.2628
8	1.75	-21.9341	-24.6109
9	2.00	-28.4995	-27.9031
10	2.25	-35.8810	-31.1394
11	2.50	-44.0645	-34.3198

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-110	-121
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	16	3	-133	-228
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	33	7	-50	-444
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	71	13	488	-887
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	142	19	2311	-1633
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	243	26	5517	-2620
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	103	15	1167	-1372
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	145	19	2176	-1901
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	198	24	3618	-2550
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	262	28	5529	-3322
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	337	33	7942	-4225
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	425	39	10894	-5267
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	525	45	14420	-6456
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	640	51	18554	-7804
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	770	58	23334	-9318
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	915	65	28797	-11009
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1077	72	34979	-12887
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1256	80	41916	-14961
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1453	89	49647	-17241
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1670	97	58209	-19737
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1907	106	67638	-22458

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	4	10	256	-48
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	17	19	1023	-193
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	39	29	2301	-433
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	69	39	4089	-770
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	108	48	6387	-1202
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	156	58	9194	-1731
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	212	68	12510	-2355
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	277	77	16335	-3075
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	350	87	20668	-3891
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	432	97	25508	-4802

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	12	-8	-135	718
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	48	-15	-538	2857
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	108	-22	-1204	6395
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	192	-30	-2129	11311
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	298	-37	-3310	17582
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	427	-44	-4742	25188
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	578	-51	-6420	34107
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	751	-58	-8342	44316
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	946	-64	-10503	55794
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1161	-71	-12898	68519

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.28	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.72	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-1.42	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-2.40	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-2.87	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-4.04	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-5.50	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-7.27	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-9.38	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-11.86	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-14.74	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-18.03	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-21.77	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-25.98	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-30.68	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-35.91	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-41.69	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-48.05	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-55.00	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.66	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.48	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.63	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.11	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	5.91	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	8.05	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	10.51	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	13.29	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	16.40	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-44.06	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-35.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-28.50	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-21.93	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-16.20	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-11.31	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-7.27	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-4.11	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-1.84	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.46	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	60.2572	[kN]			
Componente orizzontale della spinta statica	60.2572	[kN]			
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]			
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.70	[m]	Y = -2.62	[m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]			
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.50	[°]			
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.70	[m]	Y = -4.15	[m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	214.1937	[kN]			
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.42	[m]	Y = -1.87	[m]	

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60.2572	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	307.6103	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	307.6103	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60.2572	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Risultante in fondazione	313.4566	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5.8489	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1165.3201	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	85.70	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	80.57	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

<b>Coeff. capacità portante</b>	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
<b>Fattori forma</b>	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione</b>	$i_c = 0.16$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
<b>Fattori profondità</b>	$d_c = 0.13$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione piano posa</b>	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
<b>Fattori inclinazione pendio</b>	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti $N'$ tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

**COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.79

## Sollecitazioni paramento

### Combinazione n° 27

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	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	0.0065	0.1122
3	0.38	3.9295	0.0799	0.7734
4	0.57	5.3392	0.3432	2.0206
5	0.77	6.7489	0.8668	3.4746
6	0.96	8.1586	1.6873	5.1179
7	1.15	9.5684	2.8408	6.9503
8	1.15	13.0121	3.3164	6.9895
9	1.32	15.1136	4.6667	8.7884
10	1.49	17.2150	6.3383	10.7388
11	1.66	19.3165	8.3572	12.8406
12	1.84	21.4180	10.7494	15.0937
13	2.01	23.5194	13.5408	17.4981
14	2.18	25.6209	16.7574	20.0538
15	2.35	27.7223	20.4251	22.7608
16	2.52	29.8238	24.5698	25.6192
17	2.69	31.9252	29.2174	28.6288
18	2.86	34.0267	34.3940	31.7898
19	3.04	36.1282	40.1254	35.1021
20	3.21	38.2296	46.4376	38.5656
21	3.38	40.3311	53.3566	42.1805
22	3.55	42.4325	60.9082	45.9467

## Sollecitazioni fondazione di valle

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1738	4.9660
3	0.14	0.6951	9.9252
4	0.21	1.5632	14.8776
5	0.28	2.7778	19.8232
6	0.35	4.3383	24.7620
7	0.42	6.2443	29.6941
8	0.49	8.4953	34.6193
9	0.56	11.0909	39.5378
10	0.63	14.0304	44.4494
11	0.70	17.3136	49.3543

## Sollecitazioni fondazione di monte

### Combinazione n° 27

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5225	-4.1656
3	0.50	-2.0756	-8.2447
4	0.75	-4.6376	-12.2371
5	1.00	-8.1869	-16.1429



6	1.25	-12.7018	-19.9621
7	1.50	-18.1608	-23.6947
8	1.75	-24.5420	-27.3407
9	2.00	-31.8239	-30.9002
10	2.25	-39.9849	-34.3730
11	2.50	-49.0032	-37.7592

## Armature e tensioni nei materiali del muro

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fs</sub>	σ <sub>fi</sub>
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-109	-122
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	17	3	-123	-238
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	37	9	-1	-488
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	85	15	889	-1040
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	170	22	3312	-1896
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	286	30	7227	-3015
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	119	17	1679	-1567
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	168	22	2971	-2172
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	228	27	4740	-2903
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	300	32	7021	-3769
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	385	38	9848	-4775
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	483	44	13256	-5932
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595	50	17283	-7249
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	722	57	21963	-8736
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	865	64	27334	-10401
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1025	72	33432	-12256
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1202	80	40295	-14309
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1398	88	47959	-16570
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1613	97	56462	-19049
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1849	106	65842	-21757
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2105	115	76134	-24702

## Armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Combinazione n° 27

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	270	-51
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1081	-203
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	41	31	2431	-458
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	73	41	4319	-813
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	114	51	6746	-1270
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	61	9710	-1828
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	224	71	13210	-2487
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	292	82	17246	-3246
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	370	92	21817	-4107
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	456	102	26922	-5068

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	14	-9	-153	812
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	55	-17	-608	3227
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	122	-25	-1357	7211
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	216	-33	-2396	12730
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	335	-41	-3718	19751
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	479	-49	-5316	28239
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	647	-56	-7184	38162
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	839	-64	-9315	49485
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1054	-71	-11704	62175
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1292	-78	-14344	76198

## Verifiche a fessurazione

### Combinazione n° 27

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M <sub>pr</sub>	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε <sub>m</sub>	deformazione media espressa in [%]
s <sub>m</sub>	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

### Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	M <sub>pr</sub>	M	ε <sub>m</sub>	s <sub>m</sub>	w
1	0.00	0.001005	0.000804	-27.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.19	0.001005	0.000804	-27.47	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.38	0.001005	0.000804	-27.47	-0.08	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.57	0.001005	0.000804	-27.47	-0.34	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.77	0.001005	0.000804	-27.47	-0.87	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.96	0.001005	0.000804	-27.47	-1.69	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.15	0.001005	0.000804	-27.47	-2.84	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.15	0.001608	0.000804	-76.92	-3.32	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.32	0.001608	0.000804	-76.92	-4.67	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.49	0.001608	0.000804	-76.92	-6.34	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.66	0.001608	0.000804	-76.92	-8.36	0.0000	0.00000	0.000000

12	1.84	0.001608	0.000804	-76.92	-10.75	0.0000	0.00000	0.000000
13	2.01	0.001608	0.000804	-76.92	-13.54	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.18	0.001608	0.000804	-76.92	-16.76	0.0000	0.00000	0.000000
15	2.35	0.001608	0.000804	-76.92	-20.43	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.52	0.001608	0.000804	-76.92	-24.57	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.69	0.001608	0.000804	-76.92	-29.22	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.86	0.001608	0.000804	-76.92	-34.39	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.04	0.001608	0.000804	-76.92	-40.13	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.21	0.001608	0.000804	-76.92	-46.44	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.38	0.001608	0.000804	-76.92	-53.36	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.55	0.001608	0.000804	-76.92	-60.91	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A <sub>Es</sub>	A <sub>N</sub>	M <sub>pf</sub>	M	ε <sub>m</sub>	S <sub>m</sub>	w
1	-1.00	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.93	0.001206	0.001206	106.97	0.17	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.86	0.001206	0.001206	106.97	0.70	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.79	0.001206	0.001206	106.97	1.56	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.72	0.001206	0.001206	106.97	2.78	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.65	0.001206	0.001206	106.97	4.34	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.58	0.001206	0.001206	106.97	6.24	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.51	0.001206	0.001206	106.97	8.50	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.44	0.001206	0.001206	106.97	11.09	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.37	0.001206	0.001206	106.97	14.03	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001206	0.001206	106.97	17.31	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.20	0.001206	0.001206	-106.97	-49.00	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.45	0.001206	0.001206	-106.97	-39.98	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.70	0.001206	0.001206	-106.97	-31.82	0.0000	0.00000	0.000000
15	0.95	0.001206	0.001206	-106.97	-24.54	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.20	0.001206	0.001206	-106.97	-18.16	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.45	0.001206	0.001206	-106.97	-12.70	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.70	0.001206	0.001206	-106.97	-8.19	0.0000	0.00000	0.000000
19	1.95	0.001206	0.001206	-106.97	-4.64	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.20	0.001206	0.001206	-106.97	-2.08	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.45	0.001206	0.001206	-106.97	-0.52	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.70	0.001206	0.001206	-106.97	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

## Inviluppo Sollecitazioni paramento

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]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0468
2	0.19	2.5197	3.4016	0.0010	0.0186	0.0172	0.1746
3	0.38	3.9295	5.3048	0.0114	0.1188	0.1146	1.1480
4	0.57	5.3392	7.2079	0.0582	0.5086	0.4157	2.9847
5	0.77	6.7489	9.1110	0.1875	1.2797	0.9761	5.1035
6	0.96	8.1586	11.0142	0.4487	2.4813	1.7545	7.4777
7	1.15	9.5684	12.9173	0.8907	4.1624	2.6575	10.1073
8	1.15	13.0121	17.5664	1.1781	4.8109	2.6482	10.1674
9	1.32	15.1136	20.4033	1.7645	6.7710	3.6614	12.7353
10	1.49	17.2150	23.2403	2.5698	9.1890	4.8357	15.5078
11	1.66	19.3165	26.0773	3.5975	12.0997	6.1708	18.4846
12	1.84	21.4180	28.9142	4.7812	15.5382	7.6668	21.6656
13	2.01	23.5194	31.7512	6.2353	19.5396	9.3236	25.0509
14	2.18	25.6209	34.5882	7.9871	24.1388	11.1412	28.6405
15	2.35	27.7223	37.4251	10.0643	29.3708	13.1197	32.4344
16	2.52	29.8238	40.2621	12.4945	35.2708	15.2590	36.4325
17	2.69	31.9252	43.0991	15.3052	41.8737	17.5592	40.6349
18	2.86	34.0267	45.9361	18.5239	49.2144	20.0202	45.0415
19	3.04	36.1282	48.7730	22.1784	57.3281	22.6420	49.6525
20	3.21	38.2296	51.6100	26.2961	66.2498	25.4247	54.4677
21	3.38	40.3311	54.4470	30.9046	76.0145	28.3682	59.4872
22	3.55	42.4325	57.2839	36.0315	86.6571	31.4725	64.7109

### Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.19	2.5197	2.5197	0.0008	0.0065	0.0128	0.1122
3	0.38	3.9295	3.9295	0.0085	0.0799	0.0849	0.7734
4	0.57	5.3392	5.3392	0.0431	0.3432	0.3080	2.0206
5	0.77	6.7489	6.7489	0.1389	0.8668	0.7230	3.4746
6	0.96	8.1586	8.1586	0.3323	1.6873	1.3274	5.1179
7	1.15	9.5684	9.5684	0.6598	2.8408	2.1210	6.9503
8	1.15	13.0121	13.0121	1.0920	3.3164	2.1116	6.9895
9	1.32	15.1136	15.1136	1.5263	4.6667	2.9814	8.7884
10	1.49	17.2150	17.2150	2.1228	6.3383	4.0028	10.7388
11	1.66	19.3165	19.3165	2.9074	8.3572	5.1755	12.8406
12	1.84	21.4180	21.4180	3.9059	10.7494	6.4994	15.0937
13	2.01	23.5194	23.5194	5.1444	13.5408	7.9747	17.4981
14	2.18	25.6209	25.6209	6.6488	16.7574	9.6013	20.0538
15	2.35	27.7223	27.7223	8.4449	20.4251	11.3793	22.7608
16	2.52	29.8238	29.8238	10.5589	24.5698	13.3085	25.6192
17	2.69	31.9252	31.9252	13.0165	29.2174	15.3890	28.6288
18	2.86	34.0267	34.0267	15.8437	34.3940	17.6209	31.7898
19	3.04	36.1282	36.1282	19.0666	40.1254	20.0040	35.1021
20	3.21	38.2296	38.2296	22.7109	46.4376	22.5385	38.5656
21	3.38	40.3311	40.3311	26.8027	53.3566	25.2243	42.1805
22	3.55	42.4325	42.4325	31.3679	60.9082	28.0614	45.9467

## Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

### Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1467	0.2417	4.1877	6.9041
3	0.14	0.5859	0.9663	8.3594	13.7973

4	0.21	1.3166	2.1731	12.5153	20.6794
5	0.28	2.3377	3.8612	16.6553	27.5507
6	0.35	3.6480	6.0299	20.7794	34.4109
7	0.42	5.2464	8.6785	24.8877	41.2602
8	0.49	7.1319	11.8061	28.9800	48.0984
9	0.56	9.3033	15.4120	33.0564	54.9258
10	0.63	11.7594	19.4954	37.1170	61.7421
11	0.70	14.4993	24.0556	41.1616	68.5475

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.07	0.1271	0.1738	3.6324	4.9660
3	0.14	0.5087	0.6951	7.2700	9.9252
4	0.21	1.1450	1.5632	10.9129	14.8776
5	0.28	2.0366	2.7778	14.5610	19.8232
6	0.35	3.1837	4.3383	18.2144	24.7620
7	0.42	4.5867	6.2443	21.8730	29.6941
8	0.49	6.2460	8.4953	25.5368	34.6193
9	0.56	8.1620	11.0909	29.2059	39.5378
10	0.63	10.3350	14.0304	32.8802	44.4494
11	0.70	12.7654	17.3136	36.5598	49.3543

**Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte**

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte  
 Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]  
 Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.6433	-0.2464	-13.0441	-2.0162
3	0.50	-6.4709	-1.0307	-25.4743	-4.3038
4	0.75	-14.3293	-2.4209	-37.2905	-6.8626
5	1.00	-25.0650	-4.4846	-48.4928	-9.6928
6	1.25	-38.5245	-7.2899	-59.1243	-12.7512
7	1.50	-54.5544	-10.9044	-69.6505	-15.5723
8	1.75	-73.0012	-15.3961	-79.7439	-18.4836
9	2.00	-94.0217	-20.5223	-89.4043	-21.4852
10	2.25	-117.5353	-26.2782	-98.6319	-24.2121
11	2.50	-143.3016	-32.8184	-107.4266	-25.4655

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.5225	-0.2180	-4.1656	-1.7553
3	0.50	-2.0756	-0.8832	-8.2447	-3.5775
4	0.75	-4.6376	-2.0124	-12.2371	-5.4666
5	1.00	-8.1869	-3.6221	-16.1429	-7.4225
6	1.25	-12.7018	-5.7292	-19.9621	-9.4453
7	1.50	-18.1608	-8.3504	-23.6947	-11.5350
8	1.75	-24.5420	-11.5023	-27.3407	-13.6916
9	2.00	-31.8239	-15.2017	-30.9002	-15.9150
10	2.25	-39.9849	-19.4653	-34.3730	-18.2052
11	2.50	-49.0032	-24.3099	-37.7592	-20.5624

**Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro**

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N <sub>u</sub>	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]

$M_u$	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
$V_{Rcd}$	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
$V_{Rsd}$	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$N_u$	$M_u$	CS	$V_{Rd}$	$V_{Rcd}$	$V_{Rsd}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4884.55	0.00	3259.62	137.00	--	--
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4802.72	-1.48	1426.64	137.19	--	--
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	4592.99	-10.49	875.54	137.38	--	--
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	2883.61	-38.71	461.13	137.57	--	--
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	1321.44	-95.95	185.14	137.76	--	--
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	582.55	-169.12	68.16	137.90	--	--
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	334.62	-139.88	33.61	138.09	--	--
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2046.03	-512.34	139.57	207.44	--	--
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1420.38	-550.47	85.01	207.74	--	--
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1035.93	-489.79	55.08	208.03	--	--
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	774.91	-437.43	37.06	208.33	--	--
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	610.65	-404.47	26.54	208.63	--	--
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	498.48	-381.97	19.85	208.92	--	--
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	417.43	-365.71	15.34	209.22	--	--
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	356.40	-353.46	12.16	209.51	--	--
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	308.97	-343.95	9.83	209.81	--	--
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	271.17	-336.37	8.09	210.11	--	--
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	240.44	-330.20	6.75	210.40	--	--
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	215.03	-325.10	5.70	210.70	--	--
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	193.72	-320.83	4.86	211.00	--	--
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	175.63	-317.20	4.19	211.29	--	--
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	160.12	-314.09	3.64	211.59	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	$A_{fs}$	$A_{fi}$	$\sigma_c$	$\tau_c$	$\sigma_{fs}$	$\sigma_{fi}$
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	3	0	-50	-52
2	0.19	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	8	0	-113	-122
3	0.38	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	17	3	-172	-238
4	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	37	9	-212	-488
5	0.77	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	85	15	889	-1040
6	0.96	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	170	22	3312	-1896
7	1.15	1.00, 0.30	0.001005	0.000804	286	30	7227	-3015
8	1.15	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	119	17	1679	-1567
9	1.32	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	168	22	2971	-2172
10	1.49	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	228	27	4740	-2903
11	1.66	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	300	32	7021	-3769
12	1.84	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	385	38	9848	-4775
13	2.01	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	483	44	13256	-5932
14	2.18	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	595	50	17283	-7249
15	2.35	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	722	57	21963	-8736
16	2.52	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	865	64	27334	-10401
17	2.69	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1025	72	33432	-12256
18	2.86	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1202	80	40295	-14309
19	3.04	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1398	88	47959	-16570
20	3.21	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1613	97	56462	-19049
21	3.38	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	1849	106	65842	-21757
22	3.55	1.00, 0.50	0.001608	0.000804	2105	115	76134	-24702

## Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

### Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A <sub>fs</sub>	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ <sub>c</sub>	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ <sub>c</sub>	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N <sub>u</sub>	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M <sub>u</sub>	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V <sub>Rcd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V <sub>Rsd</sub>	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V <sub>Rd</sub>	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

### Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	1072.87	224.48	--	--
3	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	268.36	224.48	--	--
4	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	119.33	224.48	--	--
5	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	67.16	224.48	--	--
6	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	43.01	224.48	--	--
7	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	29.88	224.48	--	--
8	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	21.97	224.48	--	--
9	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	16.83	224.48	--	--
10	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	13.30	224.48	--	--
11	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	259.32	10.78	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.07	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	5	10	270	-51
14	0.14	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	18	20	1081	-203
15	0.21	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	41	31	2431	-458
16	0.28	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	73	41	4319	-813
17	0.35	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	114	51	6746	-1270
18	0.42	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	165	61	9710	-1828
19	0.49	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	224	71	13210	-2487
20	0.56	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	292	82	17246	-3246
21	0.63	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	370	92	21817	-4107
22	0.70	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	456	102	26922	-5068

### Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

#### Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	N <sub>u</sub>	M <sub>u</sub>	CS	V <sub>Rd</sub>	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>
1	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	0.00	1000.00	224.48	--	--
2	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	157.80	224.48	--	--
3	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	40.07	224.48	--	--
4	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	18.10	224.48	--	--
5	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	10.35	224.48	--	--
6	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	6.73	224.48	--	--
7	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	4.75	224.48	--	--
8	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	3.55	224.48	--	--
9	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.76	224.48	--	--
10	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	2.21	224.48	--	--
11	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0.00	-259.32	1.81	224.48	--	--

#### Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A <sub>fs</sub>	A <sub>fi</sub>	σ <sub>c</sub>	τ <sub>c</sub>	σ <sub>fi</sub>	σ <sub>fs</sub>
12	0.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	14	-9	-153	812
14	0.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	55	-17	-608	3227
15	0.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	122	-25	-1357	7211
16	1.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	216	-33	-2396	12730

---

17	1.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	335	-41	-3718	19751
18	1.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	479	-49	-5316	28239
19	1.75	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	647	-56	-7184	38162
20	2.00	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	839	-64	-9315	49485
21	2.25	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1054	-71	-11704	62175
22	2.50	1.00, 0.60	0.001206	0.001206	1292	-78	-14344	76198



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

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

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

#### Tipo di analisi svolta

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

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

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

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

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

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

#### Affidabilità dei codici di calcolo

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

#### Modalità di presentazione dei risultati

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

#### Informazioni generali sull'elaborazione

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

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

---

Il progettista  
( )

---