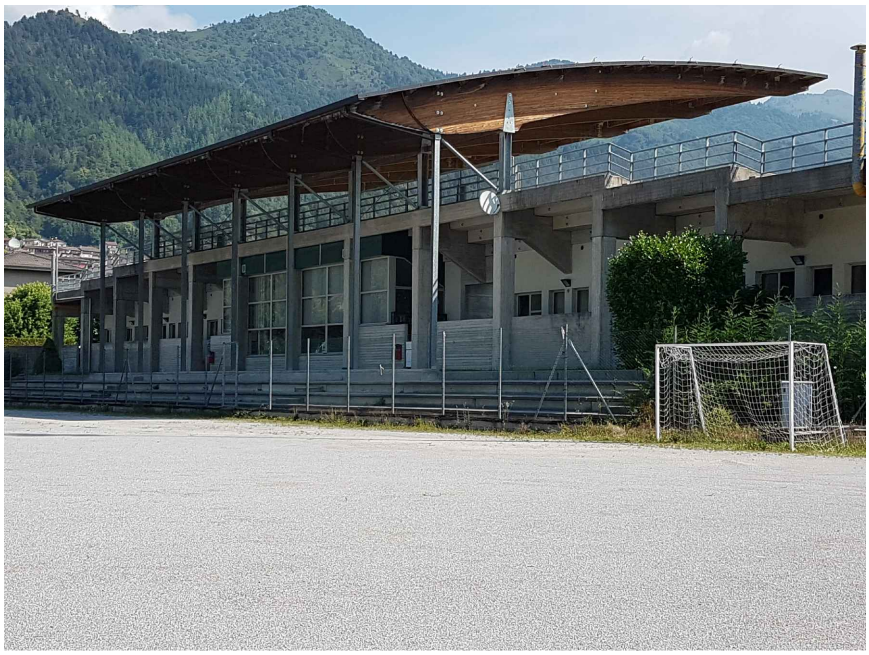
PROTOCOLLO:

COMUNE:
CLUSONE (BG)

COMMITTENTE:
COMUNE DI CLUSONE (BG)
Piazza Sant'Andrea, 1 - 24023 - Clusone (BG)

DENOMINAZIONE:
SISTEMAZIONE AREA ESTERNA "NUOVA STRUTTURA SPORTIVA POLIVALENTE DEL CENTRO SPORTIVO COMUNALE DI VIA DON BEPO VAVASSORI"
CUP G99B17000060004

COMUNE DI CLUSONE



FASE:
DEFINITIVO-ESECUTIVO

PROGETTO:
STRUTTURALE

ELABORATO:
ST_ALL04.A

FILE:
T564_Relazione_strutture.doc

OGGETTO:
RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE
CON RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DI CUI ALL' ALLEGATO ALL-02.C

CODICE PROGETTO:	T564/2018	REDATTO: NS	CONTROLLATO: DB	APPROVATO: GV

REVISIONE:	DATA:	DESCRIZIONE REVISIONE:
Rev.00	Ottobre 2018	EMISSIONE

PROGETTISTA ARCHITETTONICO:
tekn&co s.r.l. - Studio28 Architettura - Arch. Federica Masoni

PROGETTISTA STRUTTURALE:
tekn&co s.r.l.

PROGETTISTA IMPIANTI MECCANICI:
.....

PROGETTISTA IMPIANTI ELETTRICI:
tekn&co s.r.l.

COORDINATORE IN FASE DI PROGETTAZIONE:
tekn&co s.r.l.

PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
.....

INGEGNERIA
ARCHITETTURA
SERVIZI
tekn&co

PROGETTISTA STRUTTURALE:
tekn&co s.r.l.
Via Val di Scalve, 100 - 24020 - Onore (BG)
Tel 0346 73701 Fax 0346 76545 Mail info@tekneco.eu Web www.tekneco.eu
Ing. Giuliano Visinoni

SOCIETA' CERTIFICATA ISO 9001:2015 - CERTIFICATO N. IT 253033 BUREAU VERITAS
Questo documento non puo' essere copiato, riprodotto, diffuso o mostrato a terzi senza nostra autorizzazione scritta

I N D I C E

1 RELAZIONE TECNICA SULLE STRUTTURE 2

1.1 PREMESSA 2

1.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA 2

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO 3

1.4 CARICHI E SOVRACCARICHI DI ESERCIZIO 4
1.4.1 Pesi propri dei materiali 4
1.4.2 Carichi e sovraccarichi di esercizio 4
1.4.3 Neve (D.M. 17/01/2018) 4
1.4.4 Vento (D.M. 17/01/2018) 4

2 RELAZIONE SULLE STRUTTURE 7

2.1 AZIONE SISMICA 7
2.1.1 Pericolosità sismica 7
2.1.2 Categoria di suolo di fondazione 7

2.2 ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO 8
2.2.1 Affidabilità dei codici 8
2.2.2 Informazioni generali sull'elaborazione 8
2.2.3 Validazione dei codici 8

2.3 COMBINAZIONI DI CARICO 8

2.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE 8
2.4.1 Strutture di fondazione 8
2.4.2 Strutture verticali 8

3 RELAZIONE SUI MATERIALI 9

4 CALCOLI ESEGUITI E CONCLUSIONI 11

ALLEGATO A: 12

CALCOLI DELLE STRUTTURE 12

1 RELAZIONE TECNICA SULLE STRUTTURE

1.1 PREMESSA

Nella presente relazione, redatta in base alle disposizioni del D.M. 17/01/2018 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI (G.U. n. 42 del 20/02/2018), si riportano i criteri di dimensionamento ed i metodi di verifica delle diverse componenti strutturali costituenti il progetto definitivo-esecutivo denominato:

“SISTEMAZIONE AREA ESTERNA “NUOVA STRUTTURA SPORTIVA POLIVALENTE DEL CENTRO SPORTIVO COMUNALE DI VIA DON BEPO VAVASSORI"
CUP G99B17000060004

1.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL’OPERA

Le opere strutturali consistono nella realizzazione di muri di sostegno sul perimetro del campo da calcio aventi varie altezze. Inoltre si prevede la ricarica e l’ampliamento della tribuna esistente per la creazione di nuove gradonate.

I suddetti muri di sostegno verranno realizzati in c.a. gettato in opera faccia a vista e garantiranno anche il sostegno della recinzione metallica perimetrale del centro sportivo. Viene ricavata all’interno dell’area una zona di predisposizione per una tribuna di successiva realizzazione. Verrà realizzata anche una vasca di laminazione con struttura prefabbricata e platea di fondazione con spessore 25 cm realizzata in opera.

La ricarica delle tribune esistenti verrà realizzata con elementi prefabbricati tipo cupolex rialto con cappa in calcestruzzo armato con rete elettrosaldata. La fondazione è prevista in cemento armato in opera con spessore 25 cm. Per una migliore comprensione si rimanda alle tavole progettuali.

Le strutture, in conglomerato cementizio armato gettato in opera, oggetto della presente relazione sono state progettate e calcolate a norma delle vigenti disposizioni di legge secondo i principi della Scienza delle Costruzioni. I calcoli qui trattati consentono di determinare tutti gli elementi dimensionali, dimostrandone la piena compatibilità con l’aspetto architettonico ed impiantistico e sono stati sviluppati fino al raggiungimento di un livello di definizione tale da garantire la cantierizzazione dell’opera.

La normativa di calcolo adottata è il D.M. del 17/01/2018 “Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni” (N.T.C. 2018), ed il metodo di verifica degli elementi strutturali è allo Stato Limite (S.L.).

1.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto di tutte le strutture è stato eseguito in conformità alle seguenti norme:

- **LEGGE N. 1086 del 05/11/1971:** Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica;
- **LEGGE N. 64 del 02/02/1974:** Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche;
- **D.M. 17/01/2018 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI:** aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" D.M. 14/01/2008, emesse ai sensi delle leggi 05.11.1971, n. 1086, e 02.02.1974, n. 64, così come riunite nel Testo Unico per l'Edilizia di cui al D.P.R. 06.06.2001, n. 380, e dell'art. 5 del decreto legge 28.05.2004, n. 136, convertito in legge, con modificazioni, dall'art. 1 della legge 27.07.2004, n. 186 e ss. mm. ii., raccogliendo in un unico organico testo le norme prima distribuite in diversi decreti ministeriali;
- **CIRCOLARE 2/02/2009, n. 617:** Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008;
- **D.M. 16 FEBBRAIO 2007,** "Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione";
- **D.M. 9 MARZO 2007,** "Prestazioni di resistenza al fuoco delle costruzioni nelle attività soggette al controllo del Corpo nazionale dei Vigili del Fuoco;
- **UNI EN 1504,** "Prodotti e sistemi per la protezione e la riparazione delle strutture in calcestruzzo – Definizioni, requisiti, controllo di qualità e valutazione di conformità";
- **EUROCODICI**;
- **NORMATIVE DI COMPROVATA VALIDITÀ E AD ALTRI DOCUMENTI TECNICI:** vedi Cap. 12 delle NTC 2018.

1.4 CARICHI E SOVRACCARICHI DI ESERCIZIO

1.4.1 Pesi propri dei materiali

- peso specifico calcestruzzo armato 2.500 daN/m^3
- peso specifico acciaio 7.850 daN/m^3
- peso specifico terreno bagnato e costipato 1.900 daN/m^3

1.4.2 Carichi e sovraccarichi di esercizio

- Carico variabile 500 daN/m^2

1.4.3 Neve (D.M. 17/01/2018)

Vedi tabelle seguenti.

1.4.4 Vento (D.M. 17/01/2018)

Pressione di riferimento fino a 5 m d'altezza: 60 daN/mq da moltiplicare per i relativi coefficienti di forma.

COMUNE DI CLUSONE (BERGAMO)

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17-01-2018 in vigore dal 22-03-2018

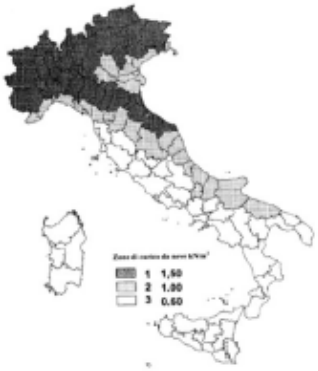


Figura 3.4.1 - Zone di carico da neve

3.4.1. CARICO NEVE

Il carico neve sulle coperture sarà valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \; q_{sk} \; C_E \; C_t$$

q_s	è il carico neve sulla copertura
q_{sk}	è il valore di riferimento del carico neve al suolo associato a T_r=200 anni
μ_i	è il coefficiente di forma della copertura
C_E	è il coefficiente di esposizione
C_t	è il coefficiente termico

3.4.2. VALORE CARATTERISTICO DEL CARICO DI NEVE AL SUOLO q_{sk} (valori associati ad un periodo di ritorno pari a 200 anni)

Tabella 3.4.2 - *Valori del carico neve al suolo per Zona I Alpina*

ZONA I ALPINA	Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.
ALTITUDINE	CARICO NEVE AL SUOLO [kN/m2]
$a_s \leq 200$ m	qsk= 1,50
$a_s > 200$ m	qsk= 1,39 (1 + (as / 728)^2)

Formula 3.4.3 - *Valori del carico neve al suolo per Zona I Mediterranea*

ZONA I MEDITERRANEA	Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia,Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese:
ALTITUDINE	CARICO NEVE AL SUOLO [kN/m2]
$a_s \leq 200$ m	qsk= 1,50
$a_s > 200$ m	qsk= 1,35 (1 + (as / 602)^2)

Formula 3.4.4 - *Valori del carico neve al suolo per Zona II*

ZONA II	Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara,Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona:
ALTITUDINE	CARICO NEVE AL SUOLO [kN/m2]
$a_s \leq 200$ m	qsk= 1,00
$a_s > 200$ m	qsk= 0,85 (1 + (as / 481)^2)

Formula 3.4.5 - *Valori del carico neve al suolo per Zona III*

ZONA III	Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Caltanisetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Pisa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo:
ALTITUDINE	CARICO NEVE AL SUOLO [kN/m2]
$a_s \leq 200$ m	qsk= 0,60
$a_s > 200$ m	qsk= 0,51 (1 + (as / 481)^2

Identificazione della zona:	**ZONA**	**I - Alpina**	
Altitudine di riferimento:	a_s=	602 m	(quota del suolo sul livello del mare del sito di realizzazione dell'edificio)

Valore di riferimento del carico neve al suolo: q_{sk} = **2,34** **kN/m^2**

3.4.3. Coefficiente di forma per le coperture

Angolo della falda con l'orizzontale α = 0°

Coefficiente di forma

μ_1 =	0,8000
μ_2 =	0,8000
μ_3 =	0,8000
μ_1^* =	0,8000

Coefficiente adottato 0,8

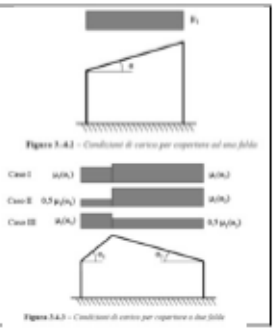


Tabella 3.4.II – *Valori del coefficiente di forma*

Coefficiente di forma	$0° \le \alpha \le 30°$	$30° < \alpha < 60°$	$\alpha \ge 60°$
μ_1	0,8	$0{,}8 \cdot \frac{(60-\alpha)}{30}$	0,0

3.4.4. Coefficiente di esposizione (microzonale)

Tabella 3.4.I *Valori di* C_E per diverse classi di topografia

TOPOGRAFIA	DESCRIZIONE	C_E
Battuta dai venti	Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati senza costruzioni o alberi più alti	0,90
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi	1,00
Riparata	Aree in cui la costruzione considerata è sensibilmente più bassa del circostante terreno o accerchiata da costruzioni o alberi più alti	1,10
	Coefficiente adottato:	1

3.4.5. Coefficiente termico (interazione)

C_t

Riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa causata dalla perdita di calore della stessa. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio si utilizza Ct=1 — 1,0

	q_{sk}		μ_1		C_E		C_t	
q_s=	2,34	x	0,8	x	1,00	x	1,00	= 1,87 kN/m²

2 RELAZIONE SULLE STRUTTURE

2.1 AZIONE SISMICA

2.1.1 Pericolosità sismica

L'azione sismica deve essere correlata alla "pericolosità sismica di base" del sito, alla vita nominale della costruzione ed all'uso cui essa è destinata.
La Regione Lombardia ha effettuato una riclassificazione complessiva del proprio territorio ed il Comune di Cluone risulta in zona sismica amministrativa 3.
I parametri di pericolosità sismica del sito, ottenuti mediante interpolazione dei punti del reticolo di riferimento, sono riportati di seguito.

Tipo di costruzione: 2 - Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari

Vn: Default (50)

Classe d'uso: III

Località: Bergamo, Clusone
Latitudine ED50 45,888° (45° 53' 17")
Longitudine ED50 9,9507° (9° 57' 3")
Altitudine s.l.m. 601,64 m

Dettagli...

Vr: Default (75)

Stato limite	Pvr(%)	Tr(anni)	Ag/g	Fo	Tc*(s)
SLO	Default (81)	45	Default (0,034)	Default (2,535)	Default (0,207)
SLD	Default (63)	75	Default (0,0415)	Default (2,559)	Default (0,223)
SLV	Default (10)	712	Default (0,0941)	Default (2,548)	Default (0,288)
SLC	Default (5)	1462	Default (0,1188)	Default (2,558)	Default (0,298)

La vita nominale della struttura è stata fissata in 50 anni.

Alla struttura è stata assegnata una classe d'uso III caratteristica degli edifici Sensibili.

Periodo di riferimento: $V_R = V_N \times C_U = 75$ anni.

2.1.2 Categoria di suolo di fondazione

Per la determinazione dell'azione orizzontale equivalente sulla struttura è necessaria la definizione di uno spettro di risposta elastico la cui forma viene parametrizzata in funzione della categoria del suolo di fondazione. Il suolo di fondazione del sito in oggetto viene classificato in Categoria C come si evince dalla "Relazione geologica e geotecnica" redatta da Dott. Geol. Amadio Poloni. La Categoria topografica è T1.

2.2 ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	ING. VISINONI GIULIANO
Licenza	AIU1626SL

2.2.1 Affidabilità dei codici

Il progettista ha esaminato preliminarmente la documentazione a corredo del software per valutarne l'affidabilità e l'idoneità al caso specifico, la quale comprende una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati.

2.2.2 Informazioni generali sull'elaborazione

Il programma prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, del non rispetto delle limitazioni geometriche e di armatura e della presenza di elementi non verificati. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabulare, la quasi totalità dei dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

2.2.3 Validazione dei codici

Eventuali controlli incrociati sui risultati di calcolo attraverso l'esecuzione dell'analisi mediante softwares diversi da quello utilizzato e da progettisti diversi, verranno effettuati, qualora venga prescritto dal Committente.

2.3 COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico ipotizzate in base alle fasi di scavo vengono riportate in all'Allegato A.

2.4 CRITERI DI PROGETTAZIONE

2.4.1 Strutture di fondazione

Le fondazioni sono state calcolate in base a quanto disposto nella "Relazione geologica e geotecnica" redatta da Dott. Geol. Amadio Poloni. In base ai valori dei parametri geotecnici così desunti sono state effettuate le verifiche geotecniche che vengono riportate nell'allegato. Le fondazioni sono state previste di tipologia continua ed a platea in c.a. gettato in opera rispettivamente per quanto concerne i muri di sostegno e la vasca di laminazione. In virtù delle scarse proprietà meccaniche dei terreni in sito si prescrive per i reinterri a tergo delle murature di sostegno l'impiego di materiale granulare con buone caratteristiche geomeccaniche (ϕ 30° e γ =1800 daN/m3).

2.4.2 Strutture verticali

Il paramento dei muri di sostegno è in c.a. gettato in opera. Si rimanda all'Allegato A per la descrizione delle metodologie di calcolo e dei criteri di progettazione.

3 RELAZIONE SUI MATERIALI

NOTA BENE: Prescrizioni a prestazione garantita.

- cemento tipo 42.5 N (cemento portland composito tipo CEM II/B-L conforme a UNI-EN 197/1 o prodotto equivalente) – 45.5 R per getto nel periodo invernale o sottomurazioni;

- calcestruzzo di livellamento (magrone) dosato a 250 daN di cemento/m^3 di impasto;

N.B. Utilizzare guaine impermeabilizzanti o cls impermeabili per le strutture interrate;

- calcestruzzo per fondazioni e strutture interrate:

XC2 - S4 - Dmax 20 mm - secondo UNI EN 206 ed UNI 11104;
rapporto acqua/cemento massimo = 0,60;
diametro massimo inerti 20 mm - utilizzare aggregati resistenti al gelo (non gelivi);
volume minimo di aria inglobata 4% (o secondo UNI 7087 per resistenza al gelo);

- calcestruzzo per le strutture interrate:

Tabella 4.1.I NTC 2008	**Classe di resistenza del calcestruzzo**	**C25/30**
§ 11.2.10.1 NTC 2008	Resistenza a compressione caratteristica cilindrica $f_{ck} = 0,83 * R_{ck}$	**≥ 25 MPa**
§ 11.2.1 NTC 2008	Resistenza a compressione caratteristica cubica R_{ck} (Frattile 5%)	**≥ 30 MPa**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata α_{cc}	**0,85**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Coefficiente sul materiale γ_c	**1,5**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Resistenza a compressione di calcolo $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	**14,17 MPa**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Resistenza a compressione di calcolo nel caso di elementi piani (solette, pareti, …) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm $f_{cd,<50mm}$	**11,33 MPa**
§ 11.2.10.3 NTC 2008	Modulo elastico istantaneo secante $E_{cm} = 22000 * (f_{cm} / 10)^{1/3}$	**31476 MPa**

Il calcestruzzo risulta essere:

Tabella 4.1.II NTC 2008	- idoneo all'impiego per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura
Tabella 4.1.II NTC 2008	- idoneo all'impiego per strutture semplicemente armate
§ 7.4.2.1 NTC 2008	- idoneo all'impiego per elementi sottoposti ad azioni sismiche
Tabella 4.1.II NTC 2008	- NON idoneo all'impiego per strutture precompresse

Le deformazioni del calcestruzzo secondo normativa sono:

§ 4.1.2.1.2.2 NTC 2008 — εc2 = 2‰ - εcu = 3,5‰ - εc3 = 1,75‰ - εc4 = 0,7‰

Nota: l'impiego di valori diversi da quelli precedentemente indicati verrà debitamente segnalato e giustificato nella relazione di calcolo.

Verificare ulteriori prescrizioni negli elaborati grafici.

- calcestruzzo per le strutture faccia a vista:

XC4 - S4 - Dmax 20 mm - secondo UNI EN 206 ed UNI 11104;
rapporto acqua/cemento massimo = 0,60;
diametro massimo inerti 20 mm - utilizzare aggregati resistenti al gelo (non gelivi);
volume minimo di aria inglobata 4% (o secondo UNI 7087 per resistenza al gelo);

Tabella 4.1.I NTC 2008	**Classe di resistenza del calcestruzzo**	**C32/40**
§ 11.2.10.1 NTC 2008	Resistenza a compressione caratteristica cilindrica $f_{ck} = 0,83 * R_{ck}$	**≥ 32 MPa**
§ 11.2.1 NTC 2008	Resistenza a compressione caratteristica cubica R_{ck} (Frattile 5%)	**≥ 40 MPa**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Coefficiente riduttivo per le resistenze di lunga durata α_{cc}	**0,85**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Coefficiente sul materiale γ_c	**1,5**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Resistenza a compressione di calcolo $f_{cd} = \alpha_{cc} * f_{ck} / \gamma_c$	**18,13 MPa**
§ 4.1.2.1.1.1 NTC 2008	Resistenza a compressione di calcolo nel caso di elementi piani (solette, pareti, …) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori minori di 50 mm $f_{cd,<50mm}$	**14,51 MPa**
§ 11.2.10.3 NTC 2008	Modulo elastico istantaneo secante $E_{cm} = 22000 * (f_{cm} / 10)^{1/3}$	**33346 MPa**

Il calcestruzzo risulta essere:

Tabella 4.1.II NTC 2008 - idoneo all'impiego per strutture non armate o a bassa percentuale di armatura

Tabella 4.1.II NTC 2008 - idoneo all'impiego per strutture semplicemente armate

§ 7.4.2.1 NTC 2008 - idoneo all'impiego per elementi sottoposti ad azioni sismiche

Tabella 4.1.II NTC 2008 - idoneo all'impiego per strutture precompresse

Le deformazioni del calcestruzzo secondo normativa sono:

§ 4.1.2.1.2.2 NTC 2008

$\varepsilon c2 = 2‰$ - $\varepsilon cu = 3,5‰$ - $\varepsilon c3 = 1,75‰$ - $\varepsilon c4 = 0,7‰$

Nota: l'impiego di valori diversi da quelli precedentemente indicati verrà debitamente segnalato e giustificato nella relazione di calcolo.

Verificare ulteriori prescrizioni negli elaborati grafici.

- **acciaio da armatura per le strutture in opera**:
  ad aderenza migliorata B450C, controllato in stabilimento:

  - tensione di snervamento: f_{yk} = 450 MPa
  - resistenza di calcolo: f_{yd} = f_{yk} / γ_s = 450/1,15 = 391,30 Mpa;

4 CALCOLI ESEGUITI E CONCLUSIONI

I metodi di calcolo eseguiti sono in accordo ai criteri e alle disposizioni della Normativa vigente, richiamata anche nell'apposito paragrafo del presente documento.

I risultati delle verifiche condotte, completi delle indicazioni sulle convenzioni dei segni, dei valori numerici e dei riferimenti alle unità di misura adottate sono riportati in allegato alla presente relazione.

Per i particolari progettuali si rimanda alle tavole strutturali allegate al Progetto strutturale ed alle tavole del Progetto architettonico per una migliore comprensione dell'intervento nel suo insieme.

Onore (Bg), ottobre 2018

Il Progettista delle strutture

Ing. Giuliano Visinoni

ALLEGATO A:

CALCOLI DELLE STRUTTURE

Muro di sostegno sezione S01

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

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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 θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

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

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

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

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \,\mathrm{tg}\, \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

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

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c\, N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

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

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi\, tg\, \phi}$$

$$N_q = A\, tg^2(45° + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1)\, ctg\, \phi$$

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

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = tg^2(45° + \phi/2)$$

I fattori *d* e *i* che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \qquad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \qquad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta°}{\phi°}\right)^2 \qquad \text{per} \quad \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \qquad \text{per} \quad \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=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.

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

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

dove *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.
Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i/\cos\alpha_i$).
Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in *n* strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,30	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40

Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	1,80 [m]
Spessore in sommità	0,25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,75 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,25 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	407,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	343054,09 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fs}	4588,0 [kg/cmq]

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	2,10	0,00	0,00
2	3,00	0,00	0,00
3	4,50	0,00	0,00
4	7,20	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,60	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1500	1500	15.00	10.00	0,000	0,000
Terreno 2	1750	1900	21.00	14.00	0,000	0,000
Terreno 3	1900	1900	32.00	21.33	0,000	0,000
Terreno 4 - Riporto	1800	2000	30.00	20.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2,10	0,00	2,19	0,00	Terreno 4 - Riporto
2	0,90	0,00	0,29	0,00	Terreno 1
3	1,50	0,00	0,00	0,00	Terreno 2
4	2,70	0,00	0,00	0,00	Terreno 3

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 [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per x=X_i espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)
D Profilo **X_i**=3,00 **X_f**=7,00 **Q_i**=300,00 **Q_f**=300,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

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

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

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	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	

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,32	--	7,87	--
2	A1-M1 - [1]	--	1,68	--	6,96	--
3	A1-M1 - [1]	--	1,52	--	7,28	--
4	A1-M1 - [1]	--	1,49	--	7,53	--
5	EQU - [1]	--	--	5,08	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	1,12
7	A1-M1 - [2]	--	1,52	--	7,28	--
8	A1-M1 - [2]	--	1,49	--	7,53	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,32	--	7,87	--
10	A1-M1 - [2]	--	1,68	--	6,96	--
11	EQU - [2]	--	--	5,08	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1,12
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,26	--	7,67	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,26	--	7,92	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4,12	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,67	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,23
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,22
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,26	--	7,67	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,26	--	7,92	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4,12	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,67	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,23
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,22
25	SLEQ - [1]	--	1,68	--	9,05	--
26	SLEF - [1]	--	1,68	--	9,05	--
27	SLER - [1]	--	1,68	--	9,05	--

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 Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 5.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.68$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.33 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.40$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.20$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico	
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0	
Lunghezza del muro	10,00	[m]
Peso muro	2062,50 [kg]	
Baricentro del muro	X=-0,18 Y=-1,37	

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,50 Y = -2,05	
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,50 Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	2,05	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

COMBINAZIONE n° 1
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4992,09	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4992,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5177,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-82,90	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39277,10	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3107	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3549	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,69	i_q = 0,69	i_γ = 0,24
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 24.79	N'_q = 13.89	N'_γ = 4.09

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.87

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,08	2,65
3	0,18	112,50	0,64	10,59
4	0,27	168,75	2,14	23,83
5	0,36	225,00	5,08	42,36
6	0,45	281,25	9,93	66,19
7	0,54	337,50	17,16	95,32
8	0,63	393,75	27,24	129,74
9	0,72	450,00	40,67	169,45
10	0,81	506,25	57,91	214,47
11	0,90	562,50	79,43	264,77
12	0,99	618,75	105,72	320,37

13	1,08	675,00	137,26	381,27
14	1,17	731,25	174,51	447,46
15	1,26	787,50	217,96	518,95
16	1,35	843,75	268,08	595,74
17	1,44	900,00	325,35	677,82
18	1,53	956,25	390,25	765,19
19	1,62	1012,50	463,24	857,86
20	1,71	1068,75	544,82	955,83
21	1,80	1125,00	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,05	81,68
3	0,15	12,29	165,02
4	0,22	27,85	250,01
5	0,30	49,84	336,66
6	0,38	78,39	424,97
7	0,45	113,62	514,94
8	0,52	155,67	606,57
9	0,60	204,65	699,86
10	0,68	260,69	794,80
11	0,75	323,91	891,40

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,62	-64,76
3	0,10	-6,49	-130,26
4	0,15	-14,65	-196,50
5	0,20	-26,15	-263,47
6	0,25	-41,01	-331,18
7	0,30	-59,28	-399,63
8	0,35	-80,99	-468,81
9	0,40	-106,17	-538,73
10	0,45	-134,87	-609,39
11	0,50	-167,13	-680,78

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427214	-603	7594,92	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	422527	-2387	3755,80	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	414939	-5273	2458,90	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	404763	-9145	1798,95	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	368781	-13019	1311,22	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	312353	-15879	925,49	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	254511	-17610	646,38	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	200525	-18122	445,61	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	140806	-16106	278,14	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	91585	-12933	162,82	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	61701	-10543	99,72	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	43762	-8899	64,83	12205	--	--

14	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	26096	-7223	33,14	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	21300	-6768	25,24	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	17803	-6436	19,78	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	15155	-6185	15,85	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	13089	-5989	12,93	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	11441	-5832	10,70	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	10101	-5705	8,98	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1555,00	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	386,13	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	170,46	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	95,25	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	60,56	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	41,78	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	30,49	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	23,19	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	18,21	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	14,65	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2937,39	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	731,57	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	323,91	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	181,52	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	115,74	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	80,07	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	58,61	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	44,71	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	35,19	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	28,40	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2106,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6339,84	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6339,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	6486,73	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-276,96	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	44152,81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3488	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4965	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,20$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.93$	$N'_q = 15.09$	$N'_\gamma = 6.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.96

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	73,13	0,08	2,65
3	0,18	146,25	0,64	10,59
4	0,27	219,38	2,14	23,83
5	0,36	292,50	5,08	42,36
6	0,45	365,63	9,93	66,19
7	0,54	438,75	17,16	95,32
8	0,63	511,88	27,24	129,74
9	0,72	585,00	40,67	169,45
10	0,81	658,13	57,91	214,47
11	0,90	731,25	79,43	264,77
12	0,99	804,38	105,72	320,37
13	1,08	877,50	137,26	381,27
14	1,17	950,63	174,51	447,46
15	1,26	1023,75	217,96	518,95
16	1,35	1096,88	268,08	595,74
17	1,44	1170,00	325,35	677,82
18	1,53	1243,13	390,25	765,19
19	1,62	1316,25	463,24	857,86
20	1,71	1389,38	544,82	955,83
21	1,80	1462,50	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,65	98,13
3	0,15	14,86	201,80
4	0,22	34,05	311,01
5	0,30	61,65	425,76
6	0,38	98,06	546,05
7	0,45	143,70	671,88
8	0,52	198,98	803,25
9	0,60	264,32	940,16
10	0,68	340,14	1082,60
11	0,75	426,85	1230,59

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,09	-4,20
3	0,10	-0,46	-10,86
4	0,15	-1,22	-19,99
5	0,20	-2,50	-31,57
6	0,25	-4,42	-45,62
7	0,30	-7,10	-62,13
8	0,35	-10,67	-81,10
9	0,40	-15,25	-102,53
10	0,45	-20,97	-126,43
11	0,50	-27,94	-152,78

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427579	-464	5847,24	12130	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	423958	-1842	2898,86	12139	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	418058	-4087	1905,68	12148	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	410068	-7127	1401,94	12157	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	400233	-10869	1094,65	12166	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	354228	-13852	807,36	12176	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	303933	-16177	593,76	12185	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	253562	-17628	433,44	12194	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	205865	-18113	312,81	12203	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	153306	-16653	209,65	12212	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	106523	-14001	132,43	12222	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	73686	-11526	83,97	12231	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	40218	-8563	39,28	12249	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	31745	-7759	28,94	12259	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	25910	-7205	22,15	12268	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	21670	-6803	17,43	12277	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	18465	-6499	14,03	12286	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	15969	-6262	11,49	12295	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	13977	-6073	9,56	12305	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1302,16	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	319,47	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	139,39	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	77,00	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	48,41	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	33,03	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	23,86	12120	--	--

9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	17,96	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	13,96	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	11,12	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	50100,67	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	10295,79	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3884,50	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1898,21	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1073,89	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	668,22	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	444,70	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	311,17	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	226,38	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	169,90	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 3
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2106,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5721,09	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5721,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5883,44	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-234,77	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	41653,39	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3188	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4440	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,72	i_q = 0,72	i_γ = 0,30
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 26.06	N'_q = 14.60	N'_γ = 5.21

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.28

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,08	2,65
3	0,18	112,50	0,64	10,59
4	0,27	168,75	2,14	23,83
5	0,36	225,00	5,08	42,36
6	0,45	281,25	9,93	66,19
7	0,54	337,50	17,16	95,32
8	0,63	393,75	27,24	129,74

9	0,72	450,00	40,67	169,45
10	0,81	506,25	57,91	214,47
11	0,90	562,50	79,43	264,77
12	0,99	618,75	105,72	320,37
13	1,08	675,00	137,26	381,27
14	1,17	731,25	174,51	447,46
15	1,26	787,50	217,96	518,95
16	1,35	843,75	268,08	595,74
17	1,44	900,00	325,35	677,82
18	1,53	956,25	390,25	765,19
19	1,62	1012,50	463,24	857,86
20	1,71	1068,75	544,82	955,83
21	1,80	1125,00	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,32	89,27
3	0,15	13,51	183,24
4	0,22	30,92	281,90
5	0,30	55,91	385,26
6	0,38	88,83	493,32
7	0,45	130,03	606,07
8	0,52	179,86	723,51
9	0,60	238,67	845,66
10	0,68	306,82	972,49
11	0,75	384,66	1104,02

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,51	-20,89
3	0,10	-2,12	-43,86
4	0,15	-4,93	-68,92
5	0,20	-9,05	-96,07
6	0,25	-14,58	-125,31
7	0,30	-21,62	-156,63
8	0,35	-30,27	-190,04
9	0,40	-40,65	-225,53
10	0,45	-52,86	-263,12
11	0,50	-67,00	-302,78

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427214	-603	7594,92	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	422527	-2387	3755,80	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	414939	-5273	2458,90	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	404763	-9145	1798,95	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	368781	-13019	1311,22	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	312353	-15879	925,49	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	254511	-17610	646,38	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	200525	-18122	445,61	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	140806	-16106	278,14	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	91585	-12933	162,82	12191	--	--

12	0,99	100, 25	5,65	5,65	61701	-10543	99,72	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	43762	-8899	64,83	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	26096	-7223	33,14	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	21300	-6768	25,24	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	17803	-6436	19,78	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	15155	-6185	15,85	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	13089	-5989	12,93	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	11441	-5832	10,70	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	10101	-5705	8,98	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1430,46	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	351,40	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	153,51	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	84,90	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	53,44	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	36,51	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	26,39	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	19,89	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	15,47	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	12,34	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	9244,10	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2235,32	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	961,97	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	524,47	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	325,65	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	219,60	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	156,79	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	116,76	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	89,80	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	70,85	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5610,84	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5610,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]

Risultante in fondazione	5776,29	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-125,08	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	42224,09	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3407	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4074	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,72$	$i_q = 0,72$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,20$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 25.88$	$N'_q = 14.51$	$N'_\gamma = 5.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.53

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	73,13	0,08	2,65
3	0,18	146,25	0,64	10,59
4	0,27	219,38	2,14	23,83
5	0,36	292,50	5,08	42,36
6	0,45	365,63	9,93	66,19
7	0,54	438,75	17,16	95,32
8	0,63	511,88	27,24	129,74
9	0,72	585,00	40,67	169,45
10	0,81	658,13	57,91	214,47
11	0,90	731,25	79,43	264,77
12	0,99	804,38	105,72	320,37
13	1,08	877,50	137,26	381,27
14	1,17	950,63	174,51	447,46
15	1,26	1023,75	217,96	518,95
16	1,35	1096,88	268,08	595,74
17	1,44	1170,00	325,35	677,82
18	1,53	1243,13	390,25	765,19
19	1,62	1316,25	463,24	857,86
20	1,71	1389,38	544,82	955,83
21	1,80	1462,50	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,38	90,54
3	0,15	13,64	183,58
4	0,22	30,98	279,12
5	0,30	55,57	377,16
6	0,38	87,62	477,71
7	0,45	127,29	580,76
8	0,52	174,79	686,30
9	0,60	230,30	794,36
10	0,68	294,01	904,91
11	0,75	366,10	1017,96

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,20	-48,08
3	0,10	-4,83	-97,26
4	0,15	-10,94	-147,56
5	0,20	-19,60	-198,97
6	0,25	-30,86	-251,49
7	0,30	-44,77	-305,13
8	0,35	-61,39	-359,87
9	0,40	-80,77	-415,73
10	0,45	-102,98	-472,70
11	0,50	-128,06	-530,78

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427579	-464	5847,24	12130	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	423958	-1842	2898,86	12139	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	418058	-4087	1905,68	12148	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	410068	-7127	1401,94	12157	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	400233	-10869	1094,65	12166	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	354228	-13852	807,36	12176	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	303933	-16177	593,76	12185	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	253562	-17628	433,44	12194	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	205865	-18113	312,81	12203	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	153306	-16653	209,65	12212	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	106523	-14001	132,43	12222	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	73686	-11526	83,97	12231	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	40218	-8563	39,28	12249	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	31745	-7759	28,94	12259	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	25910	-7205	22,15	12268	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	21670	-6803	17,43	12277	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	18465	-6499	14,03	12286	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	15969	-6262	11,49	12295	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	13977	-6073	9,56	12305	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1404,56	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	347,92	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	153,23	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	85,41	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	54,18	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	37,29	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	27,16	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	20,61	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	16,15	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	12,97	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3964,77	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	983,58	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	433,82	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	242,18	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	153,83	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	106,03	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	77,32	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	58,77	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	46,09	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	37,07	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4992,09	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	938,67	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4765,63	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4992,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5177,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-82,90	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.08

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,98 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,53
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,22
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,55
Larghezza della striscia dx[m]= 0,19
Coefficiente di sicurezza C= 1.12
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	165,23	78.81	162,08	0,98	24.79	0,00	0,00
2	394,27	62.88	350,92	0,42	24.79	0,00	0,00
3	503,80	54.43	409,77	0,33	24.79	0,00	0,00
4	585,20	47.52	431,57	0,28	24.79	0,00	0,00

5	649,75	41.44	430,02	0,25	24.79	0,00	0,00
6	719,02	35.89	421,55	0,24	23.31	0,00	0,00
7	775,02	30.72	395,89	0,22	12.10	0,00	0,00
8	805,00	25.81	350,47	0,21	12.10	0,00	0,00
9	1050,46	21.10	378,10	0,20	12.10	0,00	0,00
10	726,67	16.53	206,76	0,20	12.10	0,00	0,00
11	452,61	12.07	94,66	0,19	12.10	0,00	0,00
12	462,37	7.69	61,84	0,19	12.10	0,00	0,00
13	467,78	3.34	27,29	0,19	12.10	0,00	0,00
14	444,90	-0.98	-7,58	0,19	12.10	0,00	0,00
15	427,99	-5.30	-39,56	0,19	12.10	0,00	0,00
16	420,82	-9.66	-70,62	0,19	12.10	0,00	0,00
17	409,35	-14.08	-99,56	0,20	12.10	0,00	0,00
18	393,37	-18.58	-125,34	0,20	12.10	0,00	0,00
19	372,53	-23.21	-146,79	0,21	12.10	0,00	0,00
20	346,37	-28.00	-162,61	0,22	12.10	0,00	0,00
21	313,75	-33.02	-170,97	0,23	16.50	0,00	0,00
22	268,16	-38.35	-166,38	0,24	24.79	0,00	0,00
23	210,62	-44.11	-146,59	0,27	24.79	0,00	0,00
24	139,26	-50.51	-107,47	0,30	24.79	0,00	0,00
25	47,32	-57.98	-40,12	0,36	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 11551,62 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 2437,33 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 2719,48 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 7
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2106,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5721,09	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5721,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5883,44	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-234,77	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	41653,39	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3188	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4440	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,72	i_q = 0,72	i_γ = 0,30
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 26.06	N'_q = 14.60	N'_γ = 5.21

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 7.28

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,08	2,65
3	0,18	112,50	0,64	10,59
4	0,27	168,75	2,14	23,83
5	0,36	225,00	5,08	42,36
6	0,45	281,25	9,93	66,19
7	0,54	337,50	17,16	95,32
8	0,63	393,75	27,24	129,74
9	0,72	450,00	40,67	169,45
10	0,81	506,25	57,91	214,47
11	0,90	562,50	79,43	264,77
12	0,99	618,75	105,72	320,37
13	1,08	675,00	137,26	381,27
14	1,17	731,25	174,51	447,46
15	1,26	787,50	217,96	518,95
16	1,35	843,75	268,08	595,74
17	1,44	900,00	325,35	677,82
18	1,53	956,25	390,25	765,19
19	1,62	1012,50	463,24	857,86
20	1,71	1068,75	544,82	955,83
21	1,80	1125,00	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,32	89,27
3	0,15	13,51	183,24
4	0,22	30,92	281,90
5	0,30	55,91	385,26
6	0,38	88,83	493,32
7	0,45	130,03	606,07
8	0,52	179,86	723,51
9	0,60	238,67	845,66
10	0,68	306,82	972,49
11	0,75	384,66	1104,02

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,51	-20,89
3	0,10	-2,12	-43,86
4	0,15	-4,93	-68,92
5	0,20	-9,05	-96,07
6	0,25	-14,58	-125,31
7	0,30	-21,62	-156,63
8	0,35	-30,27	-190,04
9	0,40	-40,65	-225,53
10	0,45	-52,86	-263,12
11	0,50	-67,00	-302,78

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427214	-603	7594,92	12127	--	--

3	0,18	100, 25	5,65	5,65	422527	-2387	3755,80	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	414939	-5273	2458,90	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	404763	-9145	1798,95	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	368781	-13019	1311,22	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	312353	-15879	925,49	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	254511	-17610	646,38	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	200525	-18122	445,61	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	140806	-16106	278,14	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	91585	-12933	162,82	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	61701	-10543	99,72	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	43762	-8899	64,83	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	26096	-7223	33,14	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	21300	-6768	25,24	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	17803	-6436	19,78	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	15155	-6185	15,85	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	13089	-5989	12,93	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	11441	-5832	10,70	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	10101	-5705	8,98	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1430,46	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	351,40	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	153,51	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	84,90	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	53,44	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	36,51	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	26,39	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	19,89	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	15,47	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	12,34	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	9244,10	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2235,32	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	961,97	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	524,47	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	325,65	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	219,60	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	156,79	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	116,76	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	89,80	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	70,85	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 8
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5610,84	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5610,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5776,29	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-125,08	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	42224,09	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3407	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4074	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,72	i_q = 0,72	i_γ = 0,29
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 25.88	N'_q = 14.51	N'_γ = 5.05

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.53

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	73,13	0,08	2,65
3	0,18	146,25	0,64	10,59
4	0,27	219,38	2,14	23,83
5	0,36	292,50	5,08	42,36
6	0,45	365,63	9,93	66,19
7	0,54	438,75	17,16	95,32
8	0,63	511,88	27,24	129,74
9	0,72	585,00	40,67	169,45
10	0,81	658,13	57,91	214,47
11	0,90	731,25	79,43	264,77
12	0,99	804,38	105,72	320,37
13	1,08	877,50	137,26	381,27
14	1,17	950,63	174,51	447,46
15	1,26	1023,75	217,96	518,95
16	1,35	1096,88	268,08	595,74
17	1,44	1170,00	325,35	677,82
18	1,53	1243,13	390,25	765,19
19	1,62	1316,25	463,24	857,86
20	1,71	1389,38	544,82	955,83
21	1,80	1462,50	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,38	90,54
3	0,15	13,64	183,58
4	0,22	30,98	279,12
5	0,30	55,57	377,16
6	0,38	87,62	477,71
7	0,45	127,29	580,76
8	0,52	174,79	686,30

9	0,60	230,30	794,36
10	0,68	294,01	904,91
11	0,75	366,10	1017,96

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,20	-48,08
3	0,10	-4,83	-97,26
4	0,15	-10,94	-147,56
5	0,20	-19,60	-198,97
6	0,25	-30,86	-251,49
7	0,30	-44,77	-305,13
8	0,35	-61,39	-359,87
9	0,40	-80,77	-415,73
10	0,45	-102,98	-472,70
11	0,50	-128,06	-530,78

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427579	-464	5847,24	12130	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	423958	-1842	2898,86	12139	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	418058	-4087	1905,68	12148	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	410068	-7127	1401,94	12157	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	400233	-10869	1094,65	12166	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	354228	-13852	807,36	12176	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	303933	-16177	593,76	12185	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	253562	-17628	433,44	12194	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	205865	-18113	312,81	12203	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	153306	-16653	209,65	12212	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	106523	-14001	132,43	12222	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	73686	-11526	83,97	12231	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	40218	-8563	39,28	12249	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	31745	-7759	28,94	12259	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	25910	-7205	22,15	12268	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	21670	-6803	17,43	12277	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	18465	-6499	14,03	12286	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	15969	-6262	11,49	12295	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	13977	-6073	9,56	12305	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--

2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1404,56	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	347,92	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	153,23	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	85,41	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	54,18	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	37,29	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	27,16	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	20,61	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	16,15	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	12,97	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3964,77	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	983,58	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	433,82	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	242,18	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	153,83	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	106,03	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	77,32	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	58,77	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	46,09	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	37,07	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 9
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4992,09	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4992,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5177,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-82,90	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	39277,10	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3107	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3549	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,69	i_q = 0,69	i_γ = 0,24
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 24.79	N'_q = 13.89	N'_γ = 4.09

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.87

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,08	2,65
3	0,18	112,50	0,64	10,59
4	0,27	168,75	2,14	23,83
5	0,36	225,00	5,08	42,36
6	0,45	281,25	9,93	66,19
7	0,54	337,50	17,16	95,32
8	0,63	393,75	27,24	129,74
9	0,72	450,00	40,67	169,45
10	0,81	506,25	57,91	214,47
11	0,90	562,50	79,43	264,77
12	0,99	618,75	105,72	320,37
13	1,08	675,00	137,26	381,27
14	1,17	731,25	174,51	447,46
15	1,26	787,50	217,96	518,95
16	1,35	843,75	268,08	595,74
17	1,44	900,00	325,35	677,82
18	1,53	956,25	390,25	765,19
19	1,62	1012,50	463,24	857,86
20	1,71	1068,75	544,82	955,83
21	1,80	1125,00	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,05	81,68
3	0,15	12,29	165,02
4	0,22	27,85	250,01
5	0,30	49,84	336,66
6	0,38	78,39	424,97
7	0,45	113,62	514,94
8	0,52	155,67	606,57
9	0,60	204,65	699,86
10	0,68	260,69	794,80
11	0,75	323,91	891,40

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,62	-64,76
3	0,10	-6,49	-130,26
4	0,15	-14,65	-196,50
5	0,20	-26,15	-263,47
6	0,25	-41,01	-331,18
7	0,30	-59,28	-399,63
8	0,35	-80,99	-468,81
9	0,40	-106,17	-538,73
10	0,45	-134,87	-609,39
11	0,50	-167,13	-680,78

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427214	-603	7594,92	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	422527	-2387	3755,80	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	414939	-5273	2458,90	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	404763	-9145	1798,95	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	368781	-13019	1311,22	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	312353	-15879	925,49	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	254511	-17610	646,38	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	200525	-18122	445,61	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	140806	-16106	278,14	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	91585	-12933	162,82	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	61701	-10543	99,72	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	43762	-8899	64,83	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	26096	-7223	33,14	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	21300	-6768	25,24	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	17803	-6436	19,78	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	15155	-6185	15,85	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	13089	-5989	12,93	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	11441	-5832	10,70	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	10101	-5705	8,98	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1555,00	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	386,13	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	170,46	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	95,25	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	60,56	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	41,78	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	30,49	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	23,19	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	18,21	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	14,65	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2937,39	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	731,57	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	323,91	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	181,52	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	115,74	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	80,07	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	58,61	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	44,71	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	35,19	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	28,40	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 10
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2106,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6339,84	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6339,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	6486,73	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-276,96	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	44152,81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3488	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4965	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,20$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.93$	$N'_q = 15.09$	$N'_\gamma = 6.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.96

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	73,13	0,08	2,65
3	0,18	146,25	0,64	10,59
4	0,27	219,38	2,14	23,83
5	0,36	292,50	5,08	42,36
6	0,45	365,63	9,93	66,19
7	0,54	438,75	17,16	95,32
8	0,63	511,88	27,24	129,74
9	0,72	585,00	40,67	169,45
10	0,81	658,13	57,91	214,47
11	0,90	731,25	79,43	264,77
12	0,99	804,38	105,72	320,37
13	1,08	877,50	137,26	381,27
14	1,17	950,63	174,51	447,46
15	1,26	1023,75	217,96	518,95
16	1,35	1096,88	268,08	595,74
17	1,44	1170,00	325,35	677,82
18	1,53	1243,13	390,25	765,19
19	1,62	1316,25	463,24	857,86
20	1,71	1389,38	544,82	955,83
21	1,80	1462,50	635,43	1058,24

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	3,65	98,13
3	0,15	14,86	201,80
4	0,22	34,05	311,01
5	0,30	61,65	425,76

6	0,38	98,06	546,05
7	0,45	143,70	671,88
8	0,52	198,98	803,25
9	0,60	264,32	940,16
10	0,68	340,14	1082,60
11	0,75	426,85	1230,59

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,09	-4,20
3	0,10	-0,46	-10,86
4	0,15	-1,22	-19,99
5	0,20	-2,50	-31,57
6	0,25	-4,42	-45,62
7	0,30	-7,10	-62,13
8	0,35	-10,67	-81,10
9	0,40	-15,25	-102,53
10	0,45	-20,97	-126,43
11	0,50	-27,94	-152,78

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	427579	-464	5847,24	12130	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	423958	-1842	2898,86	12139	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	418058	-4087	1905,68	12148	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	410068	-7127	1401,94	12157	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	400233	-10869	1094,65	12166	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	354228	-13852	807,36	12176	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	303933	-16177	593,76	12185	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	253562	-17628	433,44	12194	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	205865	-18113	312,81	12203	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	153306	-16653	209,65	12212	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	106523	-14001	132,43	12222	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	73686	-11526	83,97	12231	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	40218	-8563	39,28	12249	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	31745	-7759	28,94	12259	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	25910	-7205	22,15	12268	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	21670	-6803	17,43	12277	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	18465	-6499	14,03	12286	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	15969	-6262	11,49	12295	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	13977	-6073	9,56	12305	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1302,16	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	319,47	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	139,39	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	77,00	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	48,41	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	33,03	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	23,86	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	17,96	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	13,96	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	11,12	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	50100,67	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	10295,79	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3884,50	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1898,21	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1073,89	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	668,22	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	444,70	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	311,17	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	226,38	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	169,90	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	1460,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1372,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	499,59	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1372,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4992,09	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	938,67	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4765,63	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4992,09	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1372,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5177,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-82,90	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.08

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,98 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,53

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,22
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,55
Larghezza della striscia dx[m]= 0,19
Coefficiente di sicurezza C= 1.12
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	165,23	78.81	162,08	0,98	24.79	0,00	0,00
2	394,27	62.88	350,92	0,42	24.79	0,00	0,00
3	503,80	54.43	409,77	0,33	24.79	0,00	0,00
4	585,20	47.52	431,57	0,28	24.79	0,00	0,00
5	649,75	41.44	430,02	0,25	24.79	0,00	0,00
6	719,02	35.89	421,55	0,24	23.31	0,00	0,00
7	775,02	30.72	395,89	0,22	12.10	0,00	0,00
8	805,00	25.81	350,47	0,21	12.10	0,00	0,00
9	1050,46	21.10	378,10	0,20	12.10	0,00	0,00
10	726,67	16.53	206,76	0,20	12.10	0,00	0,00
11	452,61	12.07	94,66	0,19	12.10	0,00	0,00
12	462,37	7.69	61,84	0,19	12.10	0,00	0,00
13	467,78	3.34	27,29	0,19	12.10	0,00	0,00
14	444,90	-0.98	-7,58	0,19	12.10	0,00	0,00
15	427,99	-5.30	-39,56	0,19	12.10	0,00	0,00
16	420,82	-9.66	-70,62	0,19	12.10	0,00	0,00
17	409,35	-14.08	-99,56	0,20	12.10	0,00	0,00
18	393,37	-18.58	-125,34	0,20	12.10	0,00	0,00
19	372,53	-23.21	-146,79	0,21	12.10	0,00	0,00
20	346,37	-28.00	-162,61	0,22	12.10	0,00	0,00
21	313,75	-33.02	-170,97	0,23	16.50	0,00	0,00
22	268,16	-38.35	-166,38	0,24	24.79	0,00	0,00
23	210,62	-44.11	-146,59	0,27	24.79	0,00	0,00
24	139,26	-50.51	-107,47	0,30	24.79	0,00	0,00
25	47,32	-57.98	-40,12	0,36	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 11551,62 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 2437,33 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 2719,48 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	161,38	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	110,61	[kg]		
Inerzia verticale del muro	55,31	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	86,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	43,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1448,43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5030,74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5030,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1448,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5235,10	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	23,25	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	38581,20	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3416	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3292	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,67	i_q = 0,67	i_γ = 0,22
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 24.33	N'_q = 13.64	N'_γ = 3.71

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.67

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,21	5,35
3	0,18	112,50	1,10	15,35
4	0,27	168,75	3,11	30,01
5	0,36	225,00	6,64	49,33
6	0,45	281,25	12,13	73,31
7	0,54	337,50	19,98	101,95
8	0,63	393,75	30,62	135,25
9	0,72	450,00	44,46	173,20
10	0,81	506,25	61,94	215,82
11	0,90	562,50	83,45	263,09
12	0,99	618,75	109,43	315,02
13	1,08	675,00	140,30	371,61
14	1,17	731,25	176,46	432,86
15	1,26	787,50	218,35	498,76
16	1,35	843,75	266,38	569,33
17	1,44	900,00	320,97	644,55
18	1,53	956,25	382,54	724,43
19	1,62	1012,50	451,50	808,97
20	1,71	1068,75	528,29	898,17
21	1,80	1125,00	613,30	991,28

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	4,81	128,08
3	0,15	19,20	255,69
4	0,22	43,15	382,84
5	0,30	76,61	509,53
6	0,38	119,57	635,74
7	0,45	171,96	761,50
8	0,52	233,78	886,79
9	0,60	304,97	1011,61
10	0,68	385,51	1135,97
11	0,75	475,36	1259,87

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,71	-28,55
3	0,10	-2,85	-56,90
4	0,15	-6,40	-85,04
5	0,20	-11,35	-112,98
6	0,25	-17,70	-140,71
7	0,30	-25,42	-168,23

8	0,35	-34,52	-195,54
9	0,40	-44,97	-222,65
10	0,45	-56,78	-249,55
11	0,50	-69,92	-276,25

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	424719	-1553	7550,56	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	418037	-4095	3715,88	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	408998	-7534	2423,69	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	390679	-11536	1736,35	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	339663	-14647	1207,69	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	284616	-16850	843,31	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	231716	-18019	588,49	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	177619	-17551	394,71	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	123274	-15082	243,50	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	82641	-12261	146,92	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	57801	-10223	93,42	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	42019	-8733	62,25	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	32415	-7822	44,33	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	26025	-7216	33,05	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	21495	-6786	25,48	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	18135	-6467	20,15	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	15555	-6223	16,27	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	13522	-6030	13,35	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	11884	-5874	11,12	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	10542	-5747	9,37	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	987,71	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	247,23	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	110,01	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	61,96	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	39,70	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	27,60	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	20,30	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	15,56	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	12,31	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	9,99	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}

1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	6641,39	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1664,36	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	741,51	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	418,11	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	268,24	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	186,73	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	137,53	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	105,55	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	83,60	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	67,89	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	101,56	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	110,61	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-55,31	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	86,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-43,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1392,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4812,79	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4812,79	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1392,23	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5010,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	51,13	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	38134,13	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3345	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3072	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,21$
Fattori profondità	$d_c = 1,20$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.29$ $N'_q = 13.61$ $N'_\gamma = 3.68$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.92

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,20	5,24
3	0,18	112,50	1,08	14,92
4	0,27	168,75	3,02	29,04
5	0,36	225,00	6,44	47,60
6	0,45	281,25	11,72	70,60
7	0,54	337,50	19,28	98,05

8	0,63	393,75	29,50	129,94
9	0,72	450,00	42,80	166,26
10	0,81	506,25	59,56	207,04
11	0,90	562,50	80,20	252,25
12	0,99	618,75	105,10	301,90
13	1,08	675,00	134,67	356,00
14	1,17	731,25	169,32	414,53
15	1,26	787,50	209,42	477,51
16	1,35	843,75	255,40	544,93
17	1,44	900,00	307,64	616,79
18	1,53	956,25	366,56	693,10
19	1,62	1012,50	432,54	773,84
20	1,71	1068,75	505,98	859,03
21	1,80	1125,00	587,28	947,95

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	4,60	122,48
3	0,15	18,35	243,94
4	0,22	41,16	364,37
5	0,30	72,98	483,78
6	0,38	113,71	602,17
7	0,45	163,28	719,54
8	0,52	221,61	835,88
9	0,60	288,63	951,20
10	0,68	364,27	1065,50
11	0,75	448,43	1178,78

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,99	-39,41
3	0,10	-3,93	-78,37
4	0,15	-8,82	-116,88
5	0,20	-15,61	-154,93
6	0,25	-24,30	-192,53
7	0,30	-34,86	-229,67
8	0,35	-47,26	-266,35
9	0,40	-61,49	-302,59
10	0,45	-77,51	-338,36
11	0,50	-95,32	-373,69

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	424783	-1528	7551,70	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	418285	-4001	3718,09	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	409533	-7331	2426,86	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	394373	-11281	1752,77	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	345014	-14379	1226,72	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	291145	-16630	862,65	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	238787	-17892	606,44	12170	--	--

9	0,72	100, 25	5,65	5,65	187056	-17791	415,68	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	133018	-15651	262,75	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	89827	-12807	159,69	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	62406	-10600	100,86	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	45362	-9051	67,20	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	34733	-8042	47,50	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	27750	-7380	35,24	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	22841	-6914	27,07	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	19222	-6570	21,36	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	16456	-6308	17,21	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	14284	-6102	14,11	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	12539	-5936	11,73	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	11113	-5801	9,88	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1032,05	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	258,73	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	115,31	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	65,05	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	41,75	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	29,07	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	21,42	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	16,45	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	13,03	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	10,59	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	4808,12	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1206,66	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	538,37	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	304,01	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	195,32	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	136,17	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	100,44	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	77,20	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	61,24	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	49,80	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	248,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	165,92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	82,96	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	130,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	65,16	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1650,34	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5109,76	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1180,66	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4869,28	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5109,76	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1650,34	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]		
Risultante in fondazione	5369,66	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	143,70	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.12

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	159,26	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	165,92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-82,96	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	130,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-65,16	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1566,91	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4783,15	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1272,93	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4674,40	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4783,15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1566,91	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5033,26	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	185,89	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.67

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,15 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,63
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,50
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,48
Larghezza della striscia dx[m]= 0,20
Coefficiente di sicurezza C= 1.23

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	179,87	78.78	176,43	1,02	30.00	0,00	0,00
2	429,19	62.80	381,74	0,44	30.00	0,00	0,00
3	548,35	54.33	445,46	0,34	30.00	0,00	0,00
4	636,86	47.40	468,77	0,29	30.00	0,00	0,00
5	709,22	41.30	468,09	0,27	30.00	0,00	0,00
6	796,93	35.74	465,46	0,25	19.18	0,00	0,00
7	837,01	30.54	425,35	0,23	15.00	0,00	0,00
8	1014,72	25.62	438,70	0,22	15.00	0,00	0,00
9	957,47	20.89	341,34	0,21	15.00	0,00	0,00
10	488,05	16.30	136,99	0,21	15.00	0,00	0,00
11	503,34	11.82	103,13	0,20	15.00	0,00	0,00
12	513,68	7.42	66,31	0,20	15.00	0,00	0,00
13	497,87	3.05	26,53	0,20	15.00	0,00	0,00
14	479,84	-1.29	-10,80	0,20	15.00	0,00	0,00
15	476,23	-5.64	-46,81	0,20	15.00	0,00	0,00
16	468,03	-10.03	-81,48	0,20	15.00	0,00	0,00
17	455,10	-14.47	-113,73	0,21	15.00	0,00	0,00
18	437,18	-19.01	-142,39	0,21	15.00	0,00	0,00
19	413,90	-23.67	-166,19	0,22	15.00	0,00	0,00
20	384,71	-28.51	-183,65	0,23	15.00	0,00	0,00
21	348,80	-33.59	-192,97	0,24	15.00	0,00	0,00
22	301,37	-38.99	-189,61	0,26	27.98	0,00	0,00
23	237,09	-44.84	-167,18	0,28	30.00	0,00	0,00
24	156,92	-51.38	-122,61	0,32	30.00	0,00	0,00
25	52,65	-59.09	-45,17	0,39	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 12324,37 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 2481,69 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 3476,42 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,15 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,63
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,50
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,48
Larghezza della striscia dx[m]= 0,20
Coefficiente di sicurezza C= 1.22
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	179,87	78.78	176,43	1,02	30.00	0,00	0,00
2	429,19	62.80	381,74	0,44	30.00	0,00	0,00
3	548,35	54.33	445,46	0,34	30.00	0,00	0,00
4	636,86	47.40	468,77	0,29	30.00	0,00	0,00
5	709,22	41.30	468,09	0,27	30.00	0,00	0,00
6	796,93	35.74	465,46	0,25	19.18	0,00	0,00
7	837,01	30.54	425,35	0,23	15.00	0,00	0,00
8	1014,72	25.62	438,70	0,22	15.00	0,00	0,00
9	957,47	20.89	341,34	0,21	15.00	0,00	0,00
10	488,05	16.30	136,99	0,21	15.00	0,00	0,00
11	503,34	11.82	103,13	0,20	15.00	0,00	0,00
12	513,68	7.42	66,31	0,20	15.00	0,00	0,00
13	497,87	3.05	26,53	0,20	15.00	0,00	0,00

14	479,84	-1.29	-10,80	0,20	15.00	0,00	0,00
15	476,23	-5.64	-46,81	0,20	15.00	0,00	0,00
16	468,03	-10.03	-81,48	0,20	15.00	0,00	0,00
17	455,10	-14.47	-113,73	0,21	15.00	0,00	0,00
18	437,18	-19.01	-142,39	0,21	15.00	0,00	0,00
19	413,90	-23.67	-166,19	0,22	15.00	0,00	0,00
20	384,71	-28.51	-183,65	0,23	15.00	0,00	0,00
21	348,80	-33.59	-192,97	0,24	15.00	0,00	0,00
22	301,37	-38.99	-189,61	0,26	27.98	0,00	0,00
23	237,09	-44.84	-167,18	0,28	30.00	0,00	0,00
24	156,92	-51.38	-122,61	0,32	30.00	0,00	0,00
25	52,65	-59.09	-45,17	0,39	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 12324,37 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 2481,69 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 3476,42 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 19
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	161,38	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	110,61	[kg]		
Inerzia verticale del muro	55,31	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	86,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	43,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1448,43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5030,74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5030,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1448,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5235,10	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	23,25	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	38581,20	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3416	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3292	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,67	i_q = 0,67	i_γ = 0,22
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 24.33	N'_q = 13.64	N'_γ = 3.71

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.67

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T

1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,21	5,35
3	0,18	112,50	1,10	15,35
4	0,27	168,75	3,11	30,01
5	0,36	225,00	6,64	49,33
6	0,45	281,25	12,13	73,31
7	0,54	337,50	19,98	101,95
8	0,63	393,75	30,62	135,25
9	0,72	450,00	44,46	173,20
10	0,81	506,25	61,94	215,82
11	0,90	562,50	83,45	263,09
12	0,99	618,75	109,43	315,02
13	1,08	675,00	140,30	371,61
14	1,17	731,25	176,46	432,86
15	1,26	787,50	218,35	498,76
16	1,35	843,75	266,38	569,33
17	1,44	900,00	320,97	644,55
18	1,53	956,25	382,54	724,43
19	1,62	1012,50	451,50	808,97
20	1,71	1068,75	528,29	898,17
21	1,80	1125,00	613,30	991,28

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	4,81	128,08
3	0,15	19,20	255,69
4	0,22	43,15	382,84
5	0,30	76,61	509,53
6	0,38	119,57	635,74
7	0,45	171,96	761,50
8	0,52	233,78	886,79
9	0,60	304,97	1011,61
10	0,68	385,51	1135,97
11	0,75	475,36	1259,87

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,71	-28,55
3	0,10	-2,85	-56,90
4	0,15	-6,40	-85,04
5	0,20	-11,35	-112,98
6	0,25	-17,70	-140,71
7	0,30	-25,42	-168,23
8	0,35	-34,52	-195,54
9	0,40	-44,97	-222,65
10	0,45	-56,78	-249,55
11	0,50	-69,92	-276,25

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--

2	0,09	100, 25	5,65	5,65	424719	-1553	7550,56	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	418037	-4095	3715,88	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	408998	-7534	2423,69	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	390679	-11536	1736,35	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	339663	-14647	1207,69	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	284616	-16850	843,31	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	231716	-18019	588,49	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	177619	-17551	394,71	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	123274	-15082	243,50	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	82641	-12261	146,92	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	57801	-10223	93,42	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	42019	-8733	62,25	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	32415	-7822	44,33	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	26025	-7216	33,05	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	21495	-6786	25,48	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	18135	-6467	20,15	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	15555	-6223	16,27	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	13522	-6030	13,35	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	11884	-5874	11,12	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	10542	-5747	9,37	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	987,71	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	247,23	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	110,01	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	61,96	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	39,70	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	27,60	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	20,30	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	15,56	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	12,31	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	9,99	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	6641,39	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1664,36	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	741,51	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	418,11	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	268,24	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	186,73	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	137,53	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	105,55	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	83,60	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	67,89	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	101,56	[kg]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	110,61	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-55,31	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	86,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-43,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1392,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4812,79	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4812,79	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1392,23	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5010,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	51,13	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	38134,13	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3345	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3072	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,21$
Fattori profondità	$d_c = 1,20$	$d_q = 1,10$	$d_\gamma = 1,10$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.29$	$N'_q = 13.61$	$N'_\gamma = 3.68$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.92

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,20	5,24
3	0,18	112,50	1,08	14,92
4	0,27	168,75	3,02	29,04
5	0,36	225,00	6,44	47,60
6	0,45	281,25	11,72	70,60
7	0,54	337,50	19,28	98,05
8	0,63	393,75	29,50	129,94
9	0,72	450,00	42,80	166,26
10	0,81	506,25	59,56	207,04
11	0,90	562,50	80,20	252,25
12	0,99	618,75	105,10	301,90
13	1,08	675,00	134,67	356,00
14	1,17	731,25	169,32	414,53
15	1,26	787,50	209,42	477,51
16	1,35	843,75	255,40	544,93
17	1,44	900,00	307,64	616,79
18	1,53	956,25	366,56	693,10
19	1,62	1012,50	432,54	773,84
20	1,71	1068,75	505,98	859,03
21	1,80	1125,00	587,28	947,95

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T

1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	4,60	122,48
3	0,15	18,35	243,94
4	0,22	41,16	364,37
5	0,30	72,98	483,78
6	0,38	113,71	602,17
7	0,45	163,28	719,54
8	0,52	221,61	835,88
9	0,60	288,63	951,20
10	0,68	364,27	1065,50
11	0,75	448,43	1178,78

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,99	-39,41
3	0,10	-3,93	-78,37
4	0,15	-8,82	-116,88
5	0,20	-15,61	-154,93
6	0,25	-24,30	-192,53
7	0,30	-34,86	-229,67
8	0,35	-47,26	-266,35
9	0,40	-61,49	-302,59
10	0,45	-77,51	-338,36
11	0,50	-95,32	-373,69

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	424783	-1528	7551,70	12127	--	--
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	418285	-4001	3718,09	12134	--	--
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	409533	-7331	2426,86	12142	--	--
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	394373	-11281	1752,77	12149	--	--
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	345014	-14379	1226,72	12156	--	--
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	291145	-16630	862,65	12163	--	--
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	238787	-17892	606,44	12170	--	--
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	187056	-17791	415,68	12177	--	--
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	133018	-15651	262,75	12184	--	--
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	89827	-12807	159,69	12191	--	--
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	62406	-10600	100,86	12198	--	--
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	45362	-9051	67,20	12205	--	--
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	34733	-8042	47,50	12212	--	--
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	27750	-7380	35,24	12220	--	--
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	22841	-6914	27,07	12227	--	--
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	19222	-6570	21,36	12234	--	--
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	16456	-6308	17,21	12241	--	--
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	14284	-6102	14,11	12248	--	--
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	12539	-5936	11,73	12255	--	--
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	11113	-5801	9,88	12262	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1032,05	12120	--	--
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	258,73	12120	--	--
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0	4747	115,31	12120	--	--
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	4747	65,05	12120	--	--
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	0	4747	41,75	12120	--	--
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	4747	29,07	12120	--	--
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	0	4747	21,42	12120	--	--
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	0	4747	16,45	12120	--	--
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	0	4747	13,03	12120	--	--
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	0	4747	10,59	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	4808,12	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1206,66	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	538,37	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	304,01	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	195,32	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	136,17	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	100,44	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	77,20	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	61,24	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	49,80	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	248,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	165,92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	82,96	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	130,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	65,16	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1650,34	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5109,76	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1180,66	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4869,28	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5109,76	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1650,34	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]		
Risultante in fondazione	5369,66	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	143,70	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.12

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]

Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	159,26	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]
Inerzia del muro	165,92	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-82,96	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	130,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-65,16	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1566,91	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4783,15	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1272,93	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4674,40	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4783,15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1566,91	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	5033,26	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	185,89	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.67

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,15 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,63
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,50
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,48
Larghezza della striscia dx[m]= 0,20
Coefficiente di sicurezza C= 1.23
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	179,87	78.78	176,43	1,02	30.00	0,00	0,00
2	429,19	62.80	381,74	0,44	30.00	0,00	0,00
3	548,35	54.33	445,46	0,34	30.00	0,00	0,00
4	636,86	47.40	468,77	0,29	30.00	0,00	0,00
5	709,22	41.30	468,09	0,27	30.00	0,00	0,00
6	796,93	35.74	465,46	0,25	19.18	0,00	0,00
7	837,01	30.54	425,35	0,23	15.00	0,00	0,00
8	1014,72	25.62	438,70	0,22	15.00	0,00	0,00
9	957,47	20.89	341,34	0,21	15.00	0,00	0,00
10	488,05	16.30	136,99	0,21	15.00	0,00	0,00
11	503,34	11.82	103,13	0,20	15.00	0,00	0,00
12	513,68	7.42	66,31	0,20	15.00	0,00	0,00
13	497,87	3.05	26,53	0,20	15.00	0,00	0,00
14	479,84	-1.29	-10,80	0,20	15.00	0,00	0,00
15	476,23	-5.64	-46,81	0,20	15.00	0,00	0,00
16	468,03	-10.03	-81,48	0,20	15.00	0,00	0,00
17	455,10	-14.47	-113,73	0,21	15.00	0,00	0,00

18	437,18	-19.01	-142,39	0,21	15.00	0,00	0,00
19	413,90	-23.67	-166,19	0,22	15.00	0,00	0,00
20	384,71	-28.51	-183,65	0,23	15.00	0,00	0,00
21	348,80	-33.59	-192,97	0,24	15.00	0,00	0,00
22	301,37	-38.99	-189,61	0,26	27.98	0,00	0,00
23	237,09	-44.84	-167,18	0,28	30.00	0,00	0,00
24	156,92	-51.38	-122,61	0,32	30.00	0,00	0,00
25	52,65	-59.09	-45,17	0,39	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 12324,37 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 2481,69 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 3476,42 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,15 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,63
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,50
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,48
Larghezza della striscia dx[m]= 0,20
Coefficiente di sicurezza C= 1.22
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	179,87	78.78	176,43	1,02	30.00	0,00	0,00
2	429,19	62.80	381,74	0,44	30.00	0,00	0,00
3	548,35	54.33	445,46	0,34	30.00	0,00	0,00
4	636,86	47.40	468,77	0,29	30.00	0,00	0,00
5	709,22	41.30	468,09	0,27	30.00	0,00	0,00
6	796,93	35.74	465,46	0,25	19.18	0,00	0,00
7	837,01	30.54	425,35	0,23	15.00	0,00	0,00
8	1014,72	25.62	438,70	0,22	15.00	0,00	0,00
9	957,47	20.89	341,34	0,21	15.00	0,00	0,00
10	488,05	16.30	136,99	0,21	15.00	0,00	0,00
11	503,34	11.82	103,13	0,20	15.00	0,00	0,00
12	513,68	7.42	66,31	0,20	15.00	0,00	0,00
13	497,87	3.05	26,53	0,20	15.00	0,00	0,00
14	479,84	-1.29	-10,80	0,20	15.00	0,00	0,00
15	476,23	-5.64	-46,81	0,20	15.00	0,00	0,00
16	468,03	-10.03	-81,48	0,20	15.00	0,00	0,00
17	455,10	-14.47	-113,73	0,21	15.00	0,00	0,00
18	437,18	-19.01	-142,39	0,21	15.00	0,00	0,00
19	413,90	-23.67	-166,19	0,22	15.00	0,00	0,00
20	384,71	-28.51	-183,65	0,23	15.00	0,00	0,00
21	348,80	-33.59	-192,97	0,24	15.00	0,00	0,00
22	301,37	-38.99	-189,61	0,26	27.98	0,00	0,00
23	237,09	-44.84	-167,18	0,28	30.00	0,00	0,00
24	156,92	-51.38	-122,61	0,32	30.00	0,00	0,00
25	52,65	-59.09	-45,17	0,39	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 12324,37 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 2481,69 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 3476,42 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]

Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1055,85	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4876,80	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4876,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1055,85	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	4989,79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-213,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	44152,81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2683	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3819	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,75	i_q = 0,75	i_γ = 0,35
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 26.93	N'_q = 15.09	N'_γ = 6.05

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.05

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,06	2,04
3	0,18	112,50	0,49	8,15
4	0,27	168,75	1,65	18,33
5	0,36	225,00	3,91	32,59
6	0,45	281,25	7,64	50,92
7	0,54	337,50	13,20	73,32
8	0,63	393,75	20,96	99,80
9	0,72	450,00	31,28	130,35
10	0,81	506,25	44,54	164,97
11	0,90	562,50	61,10	203,67
12	0,99	618,75	81,33	246,44
13	1,08	675,00	105,58	293,29
14	1,17	731,25	134,24	344,20
15	1,26	787,50	167,66	399,19
16	1,35	843,75	206,22	458,26
17	1,44	900,00	250,27	521,40
18	1,53	956,25	300,19	588,61
19	1,62	1012,50	356,34	659,89
20	1,71	1068,75	419,09	735,25
21	1,80	1125,00	488,79	814,03

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	2,80	75,49

3	0,15	11,43	155,23
4	0,22	26,20	239,24
5	0,30	47,42	327,51
6	0,38	75,43	420,04
7	0,45	110,53	516,83
8	0,52	153,06	617,88
9	0,60	203,32	723,20
10	0,68	261,65	832,77
11	0,75	328,35	946,60

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,07	-3,23
3	0,10	-0,35	-8,36
4	0,15	-0,94	-15,37
5	0,20	-1,92	-24,29
6	0,25	-3,40	-35,09
7	0,30	-5,46	-47,79
8	0,35	-8,21	-62,38
9	0,40	-11,73	-78,87
10	0,45	-16,13	-97,25
11	0,50	-21,49	-117,53

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	0,02	0,00	-0,31	-0,32
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,00	-0,59	-0,68
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	0,08	0,01	-0,80	-1,10
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	0,12	0,02	-0,91	-1,61
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,17	0,03	-0,90	-2,26
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	0,24	0,04	-0,72	-3,08
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	0,34	0,06	-0,23	-4,12
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	0,48	0,07	1,30	-5,57
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	0,70	0,09	5,15	-7,51
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	1,01	0,11	12,69	-9,87
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	1,41	0,14	24,49	-12,47
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	1,89	0,16	40,62	-15,26
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	2,46	0,19	61,16	-18,26
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	3,12	0,22	86,32	-21,49
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	3,88	0,26	116,35	-24,99
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	4,75	0,29	151,54	-28,79
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	5,73	0,33	192,21	-32,92
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	6,82	0,37	238,67	-37,40
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	8,05	0,41	291,25	-42,26
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	9,41	0,46	350,27	-47,52

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,04	2,59	-0,17
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,22	0,09	10,54	-0,68
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0,51	0,13	24,16	-1,56
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,92	0,18	43,74	-2,83
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	1,46	0,24	69,57	-4,50
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	2,14	0,29	101,96	-6,60
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	2,97	0,35	141,18	-9,14
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	3,94	0,41	187,54	-12,14
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	5,07	0,47	241,34	-15,62
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	6,36	0,53	302,86	-19,60

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,01	0,00	-0,02	0,33
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,02	-0,01	-0,06	0,87
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,04	-0,01	-0,11	1,77
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0,07	-0,02	-0,20	3,14
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,11	-0,03	-0,33	5,04
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0,16	-0,03	-0,49	7,57
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0,23	-0,04	-0,70	10,82
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,31	-0,05	-0,96	14,88
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0,42	-0,07	-1,28	19,82

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
5	0,36	5,65	5,65	-1935	-4	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	5,65	5,65	-1935	-13	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	5,65	5,65	-1935	-21	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	5,65	5,65	-1935	-31	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	5,65	5,65	-1935	-45	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	5,65	5,65	-1935	-61	0,0000	0,00	0,000
12	0,99	5,65	5,65	-1935	-81	0,0000	0,00	0,000
13	1,08	5,65	5,65	-1935	-106	0,0000	0,00	0,000
14	1,17	5,65	5,65	-1935	-134	0,0000	0,00	0,000
15	1,26	5,65	5,65	-1935	-168	0,0000	0,00	0,000
16	1,35	5,65	5,65	-1935	-206	0,0000	0,00	0,000
17	1,44	5,65	5,65	-1935	-250	0,0000	0,00	0,000
18	1,53	5,65	5,65	-1935	-300	0,0000	0,00	0,000
19	1,62	5,65	5,65	-1935	-356	0,0000	0,00	0,000
20	1,71	5,65	5,65	-1935	-419	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	5,65	5,65	-1935	-489	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,93	5,65	5,65	1935	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,85	5,65	5,65	1935	11	0,0000	0,00	0,000
4	-0,78	5,65	5,65	1935	26	0,0000	0,00	0,000

5	-0,70	5,65	5,65	1935	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	5,65	5,65	1935	75	0,0000	0,00	0,000
7	-0,55	5,65	5,65	1935	111	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	5,65	5,65	1935	153	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	5,65	5,65	1935	203	0,0000	0,00	0,000
10	-0,33	5,65	5,65	1935	262	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	5,65	5,65	1935	328	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-1935	-21	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	5,65	5,65	-1935	-16	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	5,65	5,65	-1935	-12	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	5,65	5,65	-1935	-5	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	5,65	5,65	-1935	-3	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1055,85	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4876,80	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4876,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1055,85	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	4989,79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-213,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	44152,81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2683	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3819	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,75	i_q = 0,75	i_γ = 0,35
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 26.93	N'_q = 15.09	N'_γ = 6.05

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.05

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,06	2,04
3	0,18	112,50	0,49	8,15
4	0,27	168,75	1,65	18,33
5	0,36	225,00	3,91	32,59
6	0,45	281,25	7,64	50,92
7	0,54	337,50	13,20	73,32
8	0,63	393,75	20,96	99,80

9	0,72	450,00	31,28	130,35
10	0,81	506,25	44,54	164,97
11	0,90	562,50	61,10	203,67
12	0,99	618,75	81,33	246,44
13	1,08	675,00	105,58	293,29
14	1,17	731,25	134,24	344,20
15	1,26	787,50	167,66	399,19
16	1,35	843,75	206,22	458,26
17	1,44	900,00	250,27	521,40
18	1,53	956,25	300,19	588,61
19	1,62	1012,50	356,34	659,89
20	1,71	1068,75	419,09	735,25
21	1,80	1125,00	488,79	814,03

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	2,80	75,49
3	0,15	11,43	155,23
4	0,22	26,20	239,24
5	0,30	47,42	327,51
6	0,38	75,43	420,04
7	0,45	110,53	516,83
8	0,52	153,06	617,88
9	0,60	203,32	723,20
10	0,68	261,65	832,77
11	0,75	328,35	946,60

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,07	-3,23
3	0,10	-0,35	-8,36
4	0,15	-0,94	-15,37
5	0,20	-1,92	-24,29
6	0,25	-3,40	-35,09
7	0,30	-5,46	-47,79
8	0,35	-8,21	-62,38
9	0,40	-11,73	-78,87
10	0,45	-16,13	-97,25
11	0,50	-21,49	-117,53

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	0,02	0,00	-0,31	-0,32
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,00	-0,59	-0,68
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	0,08	0,01	-0,80	-1,10
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	0,12	0,02	-0,91	-1,61
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,17	0,03	-0,90	-2,26
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	0,24	0,04	-0,72	-3,08
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	0,34	0,06	-0,23	-4,12
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	0,48	0,07	1,30	-5,57
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	0,70	0,09	5,15	-7,51

11	0,90	100, 25	5,65	5,65	1,01	0,11	12,69	-9,87
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	1,41	0,14	24,49	-12,47
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	1,89	0,16	40,62	-15,26
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	2,46	0,19	61,16	-18,26
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	3,12	0,22	86,32	-21,49
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	3,88	0,26	116,35	-24,99
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	4,75	0,29	151,54	-28,79
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	5,73	0,33	192,21	-32,92
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	6,82	0,37	238,67	-37,40
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	8,05	0,41	291,25	-42,26
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	9,41	0,46	350,27	-47,52

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,04	2,59	-0,17
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,22	0,09	10,54	-0,68
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0,51	0,13	24,16	-1,56
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,92	0,18	43,74	-2,83
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	1,46	0,24	69,57	-4,50
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	2,14	0,29	101,96	-6,60
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	2,97	0,35	141,18	-9,14
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	3,94	0,41	187,54	-12,14
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	5,07	0,47	241,34	-15,62
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	6,36	0,53	302,86	-19,60

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,01	0,00	-0,02	0,33
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,02	-0,01	-0,06	0,87
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,04	-0,01	-0,11	1,77
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0,07	-0,02	-0,20	3,14
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,11	-0,03	-0,33	5,04
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0,16	-0,03	-0,49	7,57
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0,23	-0,04	-0,70	10,82
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,31	-0,05	-0,96	14,88
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0,42	-0,07	-1,28	19,82

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
5	0,36	5,65	5,65	-1935	-4	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000

7	0,54	5,65	5,65	-1935	-13	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	5,65	5,65	-1935	-21	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	5,65	5,65	-1935	-31	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	5,65	5,65	-1935	-45	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	5,65	5,65	-1935	-61	0,0000	0,00	0,000
12	0,99	5,65	5,65	-1935	-81	0,0000	0,00	0,000
13	1,08	5,65	5,65	-1935	-106	0,0000	0,00	0,000
14	1,17	5,65	5,65	-1935	-134	0,0000	0,00	0,000
15	1,26	5,65	5,65	-1935	-168	0,0000	0,00	0,000
16	1,35	5,65	5,65	-1935	-206	0,0000	0,00	0,000
17	1,44	5,65	5,65	-1935	-250	0,0000	0,00	0,000
18	1,53	5,65	5,65	-1935	-300	0,0000	0,00	0,000
19	1,62	5,65	5,65	-1935	-356	0,0000	0,00	0,000
20	1,71	5,65	5,65	-1935	-419	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	5,65	5,65	-1935	-489	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,93	5,65	5,65	1935	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,85	5,65	5,65	1935	11	0,0000	0,00	0,000
4	-0,78	5,65	5,65	1935	26	0,0000	0,00	0,000
5	-0,70	5,65	5,65	1935	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	5,65	5,65	1935	75	0,0000	0,00	0,000
7	-0,55	5,65	5,65	1935	111	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	5,65	5,65	1935	153	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	5,65	5,65	1935	203	0,0000	0,00	0,000
10	-0,33	5,65	5,65	1935	262	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	5,65	5,65	1935	328	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-1935	-21	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	5,65	5,65	-1935	-16	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	5,65	5,65	-1935	-12	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	5,65	5,65	-1935	-5	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	5,65	5,65	-1935	-3	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	1123,62	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1055,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	384,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1620,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,90	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1055,85	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4876,80	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4876,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1055,85	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Risultante in fondazione	4989,79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-213,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	44152,81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2683	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3819	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,75	i_q = 0,75	i_γ = 0,35
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 26.93 N'_q = 15.09 N'_γ = 6.05

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.05

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	56,25	0,06	2,04
3	0,18	112,50	0,49	8,15
4	0,27	168,75	1,65	18,33
5	0,36	225,00	3,91	32,59
6	0,45	281,25	7,64	50,92
7	0,54	337,50	13,20	73,32
8	0,63	393,75	20,96	99,80
9	0,72	450,00	31,28	130,35
10	0,81	506,25	44,54	164,97
11	0,90	562,50	61,10	203,67
12	0,99	618,75	81,33	246,44
13	1,08	675,00	105,58	293,29
14	1,17	731,25	134,24	344,20
15	1,26	787,50	167,66	399,19
16	1,35	843,75	206,22	458,26
17	1,44	900,00	250,27	521,40
18	1,53	956,25	300,19	588,61
19	1,62	1012,50	356,34	659,89
20	1,71	1068,75	419,09	735,25
21	1,80	1125,00	488,79	814,03

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,07	2,80	75,49
3	0,15	11,43	155,23
4	0,22	26,20	239,24
5	0,30	47,42	327,51
6	0,38	75,43	420,04
7	0,45	110,53	516,83
8	0,52	153,06	617,88
9	0,60	203,32	723,20
10	0,68	261,65	832,77
11	0,75	328,35	946,60

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,07	-3,23
3	0,10	-0,35	-8,36
4	0,15	-0,94	-15,37
5	0,20	-1,92	-24,29
6	0,25	-3,40	-35,09
7	0,30	-5,46	-47,79
8	0,35	-8,21	-62,38
9	0,40	-11,73	-78,87
10	0,45	-16,13	-97,25
11	0,50	-21,49	-117,53

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,09	100, 25	5,65	5,65	0,02	0,00	-0,31	-0,32
3	0,18	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,00	-0,59	-0,68
4	0,27	100, 25	5,65	5,65	0,08	0,01	-0,80	-1,10
5	0,36	100, 25	5,65	5,65	0,12	0,02	-0,91	-1,61
6	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,17	0,03	-0,90	-2,26
7	0,54	100, 25	5,65	5,65	0,24	0,04	-0,72	-3,08
8	0,63	100, 25	5,65	5,65	0,34	0,06	-0,23	-4,12
9	0,72	100, 25	5,65	5,65	0,48	0,07	1,30	-5,57
10	0,81	100, 25	5,65	5,65	0,70	0,09	5,15	-7,51
11	0,90	100, 25	5,65	5,65	1,01	0,11	12,69	-9,87
12	0,99	100, 25	5,65	5,65	1,41	0,14	24,49	-12,47
13	1,08	100, 25	5,65	5,65	1,89	0,16	40,62	-15,26
14	1,17	100, 25	5,65	5,65	2,46	0,19	61,16	-18,26
15	1,26	100, 25	5,65	5,65	3,12	0,22	86,32	-21,49
16	1,35	100, 25	5,65	5,65	3,88	0,26	116,35	-24,99
17	1,44	100, 25	5,65	5,65	4,75	0,29	151,54	-28,79
18	1,53	100, 25	5,65	5,65	5,73	0,33	192,21	-32,92
19	1,62	100, 25	5,65	5,65	6,82	0,37	238,67	-37,40
20	1,71	100, 25	5,65	5,65	8,05	0,41	291,25	-42,26
21	1,80	100, 25	5,65	5,65	9,41	0,46	350,27	-47,52

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,04	2,59	-0,17
3	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,22	0,09	10,54	-0,68
4	0,22	100, 25	5,65	5,65	0,51	0,13	24,16	-1,56
5	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,92	0,18	43,74	-2,83
6	0,38	100, 25	5,65	5,65	1,46	0,24	69,57	-4,50
7	0,45	100, 25	5,65	5,65	2,14	0,29	101,96	-6,60
8	0,52	100, 25	5,65	5,65	2,97	0,35	141,18	-9,14
9	0,60	100, 25	5,65	5,65	3,94	0,41	187,54	-12,14
10	0,68	100, 25	5,65	5,65	5,07	0,47	241,34	-15,62
11	0,75	100, 25	5,65	5,65	6,36	0,53	302,86	-19,60

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,01	0,00	-0,02	0,33
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,02	-0,01	-0,06	0,87
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,04	-0,01	-0,11	1,77
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0,07	-0,02	-0,20	3,14
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,11	-0,03	-0,33	5,04
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0,16	-0,03	-0,49	7,57

9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0,23	-0,04	-0,70	10,82
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,31	-0,05	-0,96	14,88
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0,42	-0,07	-1,28	19,82

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,09	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,18	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,27	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
5	0,36	5,65	5,65	-1935	-4	0,0000	0,00	0,000
6	0,45	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
7	0,54	5,65	5,65	-1935	-13	0,0000	0,00	0,000
8	0,63	5,65	5,65	-1935	-21	0,0000	0,00	0,000
9	0,72	5,65	5,65	-1935	-31	0,0000	0,00	0,000
10	0,81	5,65	5,65	-1935	-45	0,0000	0,00	0,000
11	0,90	5,65	5,65	-1935	-61	0,0000	0,00	0,000
12	0,99	5,65	5,65	-1935	-81	0,0000	0,00	0,000
13	1,08	5,65	5,65	-1935	-106	0,0000	0,00	0,000
14	1,17	5,65	5,65	-1935	-134	0,0000	0,00	0,000
15	1,26	5,65	5,65	-1935	-168	0,0000	0,00	0,000
16	1,35	5,65	5,65	-1935	-206	0,0000	0,00	0,000
17	1,44	5,65	5,65	-1935	-250	0,0000	0,00	0,000
18	1,53	5,65	5,65	-1935	-300	0,0000	0,00	0,000
19	1,62	5,65	5,65	-1935	-356	0,0000	0,00	0,000
20	1,71	5,65	5,65	-1935	-419	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	5,65	5,65	-1935	-489	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,93	5,65	5,65	1935	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,85	5,65	5,65	1935	11	0,0000	0,00	0,000
4	-0,78	5,65	5,65	1935	26	0,0000	0,00	0,000
5	-0,70	5,65	5,65	1935	47	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	5,65	5,65	1935	75	0,0000	0,00	0,000
7	-0,55	5,65	5,65	1935	111	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	5,65	5,65	1935	153	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	5,65	5,65	1935	203	0,0000	0,00	0,000
10	-0,33	5,65	5,65	1935	262	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	5,65	5,65	1935	328	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-1935	-21	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	5,65	5,65	-1935	-16	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	5,65	5,65	-1935	-12	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	5,65	5,65	-1935	-5	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	5,65	5,65	-1935	-3	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000

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	TEKN&&CO SRL
Licenza	AIU1626SL

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.

Muro di sostegno sezione S02

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

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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 θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

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

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

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

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \,\mathrm{tg}\, \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

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

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c\, N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

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

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi\, tg\, \phi}$$

$$N_q = A\ tg^2(45° + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1)\ ctg\ \phi$$

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

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = tg^2(45° + \phi/2)$$

I fattori *d* e *i* che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \qquad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \qquad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta°}{\phi°}\right)^2 \qquad \text{per} \quad \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \qquad \text{per} \quad \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=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.

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

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

dove *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.
Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i/\cos\alpha_i$).
Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in *n* strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,30	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	3,10 [m]
Spessore in sommità	0,25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	407,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	343054,09 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cmq]

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	3,55	0,00	0,00
2	4,20	0,00	0,00
3	6,30	0,00	0,00
4	10,50	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	1,10	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata
Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1500	1500	15.00	10.00	0,000	0,000
Terreno 2	1750	1900	21.00	14.00	0,010	0,000
Terreno 3	1900	1900	32.00	21.33	0,000	0,000
Terreno 4 - Riporto	1800	1800	30.00	20.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
a Inclinazione espressa in [°]
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno

1	3,55	0,00	3,69	0,00	Terreno 4 - Riporto
2	0,65	0,00	0,67	0,00	Terreno 1
3	2,10	0,00	1,65	0,00	Terreno 2
4	4,20	0,00	7,35	0,00	Terreno 3

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 [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	X_i=2,00	X_f=8,00	Q_i=300,00	Q_f=300,00

Descrizione combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

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

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ

Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

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

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

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

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	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	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$
$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure — Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico — Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza — metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,20	--	4,71	--
2	A1-M1 - [1]	--	1,53	--	4,62	--
3	A1-M1 - [1]	--	1,43	--	4,80	--
4	A1-M1 - [1]	--	1,30	--	4,55	--
5	EQU - [1]	--	--	3,18	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	1,12
7	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,17	--	4,50	--
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,18	--	4,35	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,39	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,58	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,25
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,24
13	A1-M1 - [3]	--	1,54	--	5,18	--
14	A1-M1 - [3]	--	1,40	--	4,95	--
15	A1-M1 - [3]	--	1,30	--	5,15	--
16	A1-M1 - [3]	--	1,65	--	4,96	--
17	EQU - [3]	--	--	3,46	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	1,17
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,25	--	4,67	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,23	--	4,83	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,72	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,50	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,29
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,28
25	SLEQ - [1]	--	1,58	--	6,22	--
26	SLEF - [1]	--	1,57	--	6,18	--
27	SLER - [1]	--	1,54	--	6,06	--

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 Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50

Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 5.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.68$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.33 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.40$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.20$

Forma diagramma incremento sismico — Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0	
Lunghezza del muro	10,00	[m]
Peso muro	3937,50	[kg]
Baricentro del muro	X=0,19 Y=-2,44	

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,50 Y = -3,50	
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,50 Y = 0,00	
Altezza della superficie di spinta	3,50	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

COMBINAZIONE n° 1
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4627,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4348,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1582,80	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4348,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14385,30	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14385,30	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4348,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	15028,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3128,31	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	67713,04	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1885	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2500	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,19$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.10$	$N'_q = 13.75$	$N'_\gamma = 3.42$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.71

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,41	7,85
3	0,31	193,75	3,25	31,41
4	0,46	290,63	10,96	70,68
5	0,62	387,50	25,97	125,65
6	0,78	484,38	50,72	196,33
7	0,93	581,25	87,64	282,72
8	1,08	678,13	139,17	384,81
9	1,24	775,00	207,74	502,61
10	1,40	871,88	295,79	636,11
11	1,55	968,75	405,75	785,33
12	1,71	1065,63	540,06	950,24
13	1,86	1162,50	701,14	1130,87
14	2,02	1259,38	891,44	1327,20
15	2,17	1356,25	1113,38	1539,24
16	2,33	1453,13	1369,41	1766,98
17	2,48	1550,00	1661,96	2010,44
18	2,63	1646,87	1993,46	2269,65
19	2,79	1743,75	2366,48	2547,06
20	2,94	1840,63	2784,37	2849,35
21	3,10	1937,50	3250,82	3170,92

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,59	206,31
3	0,05	10,29	409,69
4	0,08	23,05	610,14
5	0,10	40,77	807,65
6	0,13	63,40	1002,23
7	0,15	90,86	1193,88
8	0,17	123,07	1382,59
9	0,20	159,97	1568,37
10	0,23	201,47	1751,22
11	0,25	247,50	1931,14

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-62,09	-810,28
3	0,30	-237,81	-1514,98
4	0,45	-511,31	-2114,10
5	0,60	-866,76	-2607,64
6	0,75	-1288,32	-2995,60
7	0,90	-1760,16	-3277,98
8	1,05	-2266,44	-3454,78
9	1,20	-2791,31	-3526,00
10	1,35	-3318,96	-3491,64
11	1,50	-3833,53	-3351,70

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	440242	-1844	4544,43	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	426302	-7142	2200,27	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	375167	-14142	1290,90	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	279737	-18746	721,90	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	189559	-19849	391,35	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	106149	-16005	182,62	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	59668	-12246	87,99	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	37749	-10119	48,71	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	26646	-9040	30,56	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	20053	-8399	20,70	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	15747	-7981	14,78	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	12749	-7689	10,97	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10563	-7477	8,39	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	8912	-7316	6,57	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	7631	-7192	5,25	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	6615	-7093	4,27	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	11133	-13476	6,76	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5119	-6948	2,94	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	4557	-6893	2,48	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4081	-6847	2,11	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	4235,26	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	1063,84	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	475,08	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	268,51	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	172,68	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	120,49	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	88,96	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	68,44	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	54,34	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	44,23	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	176,32	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	46,04	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	21,41	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	12,63	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,50	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,22	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,83	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,92	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,30	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	2,86	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 2
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	4627,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4348,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1582,80	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	10881,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4348,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18226,05	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18226,05	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4348,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	18737,67	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2993,77	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	84205,26	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3604	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4622	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,72$	$i_q = 0,72$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 27.49$	$N'_q = 15.05$	$N'_\gamma = 5.41$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.62

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	125,94	0,41	7,85
3	0,31	251,88	3,25	31,41
4	0,46	377,81	10,96	70,68
5	0,62	503,75	25,97	125,65
6	0,78	629,69	50,72	196,33
7	0,93	755,63	87,64	282,72
8	1,08	881,56	139,17	384,81
9	1,24	1007,50	207,74	502,61
10	1,40	1133,44	295,79	636,11
11	1,55	1259,38	405,75	785,33
12	1,71	1385,31	540,06	950,24
13	1,86	1511,25	701,14	1130,87
14	2,02	1637,19	891,44	1327,20
15	2,17	1763,13	1113,38	1539,24
16	2,33	1889,06	1369,41	1766,98
17	2,48	2015,00	1661,96	2010,44
18	2,63	2140,94	1993,46	2269,65
19	2,79	2266,88	2366,48	2547,06
20	2,94	2392,81	2784,37	2849,35
21	3,10	2518,75	3250,82	3170,92

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,03	241,84
3	0,05	12,07	480,87
4	0,08	27,05	717,10
5	0,10	47,90	950,52
6	0,13	74,55	1181,13
7	0,15	106,93	1408,93
8	0,17	144,97	1633,93
9	0,20	188,61	1856,12
10	0,23	237,76	2075,51
11	0,25	292,36	2292,09

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-41,70	-539,23
3	0,30	-156,72	-977,41
4	0,45	-329,88	-1314,56
5	0,60	-546,03	-1550,66
6	0,75	-790,02	-1685,73
7	0,90	-1046,70	-1719,75
8	1,05	-1300,90	-1652,74
9	1,20	-1537,47	-1484,69
10	1,35	-1741,25	-1215,59
11	1,50	-1897,09	-845,46

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	441352	-1422	3504,53	12498	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	430496	-5548	1709,17	12515	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	407972	-11830	1079,83	12532	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	327030	-16858	649,19	12548	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	245564	-19779	389,98	12565	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	164634	-19095	217,88	12582	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	97476	-15389	110,57	12598	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	59171	-12201	58,73	12615	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	39383	-10278	34,75	12631	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	28668	-9236	22,76	12648	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	22040	-8592	15,91	12665	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	17587	-8159	11,64	12681	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	14420	-7852	8,81	12698	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	12072	-7623	6,85	12715	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	10275	-7449	5,44	12731	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	8865	-7312	4,40	12748	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	14844	-13822	6,93	15396	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	6813	-7112	3,01	12781	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	6048	-7038	2,53	12798	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	5405	-6975	2,15	12814	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]

H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3614,65	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	907,16	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	404,75	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	228,56	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	146,85	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	102,38	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	75,52	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	58,05	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	46,05	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	37,45	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	262,51	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	69,86	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	33,19	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	20,05	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	13,86	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	10,46	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,42	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	7,12	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,29	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,77	17574	--	--

COMBINAZIONE n°
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	4627,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4348,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1582,80	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	10881,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4348,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	17044,80	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	17044,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4348,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	17590,81	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2630,49	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	81886,37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2468	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4577	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,71	i_q = 0,71	i_γ = 0,27
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 26.85	N'_q = 14.70	N'_γ = 4.84

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.80

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,41	7,85
3	0,31	193,75	3,25	31,41
4	0,46	290,63	10,96	70,68
5	0,62	387,50	25,97	125,65
6	0,78	484,38	50,72	196,33
7	0,93	581,25	87,64	282,72
8	1,08	678,13	139,17	384,81
9	1,24	775,00	207,74	502,61
10	1,40	871,88	295,79	636,11
11	1,55	968,75	405,75	785,33
12	1,71	1065,63	540,06	950,24
13	1,86	1162,50	701,14	1130,87
14	2,02	1259,38	891,44	1327,20
15	2,17	1356,25	1113,38	1539,24
16	2,33	1453,13	1369,41	1766,98
17	2,48	1550,00	1661,96	2010,44
18	2,63	1646,87	1993,46	2269,65
19	2,79	1743,75	2366,48	2547,06
20	2,94	1840,63	2784,37	2849,35
21	3,10	1937,50	3250,82	3170,92

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,77	221,12
3	0,05	11,04	439,77
4	0,08	24,74	655,96
5	0,10	43,81	869,69
6	0,13	68,20	1080,94
7	0,15	97,84	1289,73
8	0,17	132,67	1496,06
9	0,20	172,62	1699,91
10	0,23	217,64	1901,30
11	0,25	267,67	2100,23

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-39,15	-507,21
3	0,30	-147,72	-925,64
4	0,45	-312,40	-1255,30
5	0,60	-519,87	-1496,17
6	0,75	-756,82	-1648,26
7	0,90	-1009,91	-1711,58
8	1,05	-1265,85	-1686,12
9	1,20	-1511,31	-1571,87
10	1,35	-1732,97	-1368,85
11	1,50	-1917,53	-1077,05

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	440242	-1844	4544,43	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	426302	-7142	2200,27	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	375167	-14142	1290,90	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	279737	-18746	721,90	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	189559	-19849	391,35	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	106149	-16005	182,62	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	59668	-12246	87,99	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	37749	-10119	48,71	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	26646	-9040	30,56	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	20053	-8399	20,70	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	15747	-7981	14,78	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	12749	-7689	10,97	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10563	-7477	8,39	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	8912	-7316	6,57	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	7631	-7192	5,25	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	6615	-7093	4,27	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	11133	-13476	6,76	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5119	-6948	2,94	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	4557	-6893	2,48	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4081	-6847	2,11	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3953,63	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	992,09	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	442,58	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	249,88	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	160,53	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	111,90	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	82,52	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	63,42	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	50,30	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	40,90	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	279,64	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	74,11	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	35,04	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	21,06	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	14,47	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	10,84	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,65	17574	--	--

9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	7,24	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,32	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,71	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4627,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4348,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1582,80	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4348,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15566,55	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15566,55	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4348,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	16162,57	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3491,59	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	70879,66	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,3021	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2546	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,68$	$i_q = 0,68$	$i_\gamma = 0,23$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 25.94$	$N'_q = 14.21$	$N'_\gamma = 4.07$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.55

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	125,94	0,41	7,85
3	0,31	251,88	3,25	31,41
4	0,46	377,81	10,96	70,68
5	0,62	503,75	25,97	125,65
6	0,78	629,69	50,72	196,33
7	0,93	755,63	87,64	282,72
8	1,08	881,56	139,17	384,81
9	1,24	1007,50	207,74	502,61
10	1,40	1133,44	295,79	636,11
11	1,55	1259,38	405,75	785,33
12	1,71	1385,31	540,06	950,24
13	1,86	1511,25	701,14	1130,87
14	2,02	1637,19	891,44	1327,20
15	2,17	1763,13	1113,38	1539,24
16	2,33	1889,06	1369,41	1766,98
17	2,48	2015,00	1661,96	2010,44
18	2,63	2140,94	1993,46	2269,65
19	2,79	2266,88	2366,48	2547,06
20	2,94	2392,81	2784,37	2849,35
21	3,10	2518,75	3250,82	3170,92

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,84	227,03
3	0,05	11,32	450,79
4	0,08	25,36	671,27
5	0,10	44,86	888,48
6	0,13	69,75	1102,41
7	0,15	99,95	1313,08
8	0,17	135,38	1520,47
9	0,20	175,95	1724,58
10	0,23	221,58	1925,43
11	0,25	272,19	2123,00

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-64,65	-842,30
3	0,30	-246,80	-1566,75
4	0,45	-528,78	-2173,36
5	0,60	-892,91	-2662,13
6	0,75	-1321,53	-3033,06
7	0,90	-1796,94	-3286,15
8	1,05	-2301,48	-3421,40
9	1,20	-2817,47	-3438,81
10	1,35	-3327,23	-3338,38
11	1,50	-3813,09	-3120,10

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	441352	-1422	3504,53	12498	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	430496	-5548	1709,17	12515	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	407972	-11830	1079,83	12532	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	327030	-16858	649,19	12548	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	245564	-19779	389,98	12565	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	164634	-19095	217,88	12582	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	97476	-15389	110,57	12598	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	59171	-12201	58,73	12615	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	39383	-10278	34,75	12631	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	28668	-9236	22,76	12648	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	22040	-8592	15,91	12665	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	17587	-8159	11,64	12681	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	14420	-7852	8,81	12698	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	12072	-7623	6,85	12715	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	10275	-7449	5,44	12731	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	8865	-7312	4,40	12748	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	14844	-13822	6,93	15396	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	6813	-7112	3,01	12781	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	6048	-7038	2,53	12798	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	5405	-6975	2,15	12814	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3848,63	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	966,79	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	431,77	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	244,05	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	156,96	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	109,53	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	80,87	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	62,22	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	49,41	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	40,22	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	169,36	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	44,36	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	20,70	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	12,26	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,28	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,09	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,76	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,89	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,29	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	2,87	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	4627,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4348,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1582,80	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,31	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,55	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4348,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14385,30	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	5159,54	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16416,54	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14385,30	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4348,71	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	15028,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3128,31	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.18

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 [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,88 Y[m]= 0,29
Raggio del cerchio R[m]= 4,48
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,73
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 1.12
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	558,47	76.80	543,72	1,46	24.79	0,00	0,00
2	1177,58	62.77	1047,12	0,73	24.79	0,00	0,00
3	1510,98	54.45	1229,34	0,57	24.79	0,00	0,00
4	1759,84	47.62	1300,07	0,49	24.79	0,00	0,00
5	1927,97	41.61	1280,38	0,45	24.79	0,00	0,00
6	1989,30	36.13	1172,86	0,41	24.79	0,00	0,00
7	2187,90	31.01	1127,03	0,39	18.98	0,00	0,00
8	2308,69	26.15	1017,40	0,37	12.10	0,00	0,00
9	2383,65	21.49	873,05	0,36	12.10	0,00	0,00
10	2442,79	16.97	712,97	0,35	12.10	0,00	0,00
11	2656,03	12.56	577,62	0,34	12.10	0,00	0,00
12	2369,50	8.23	339,05	0,34	12.10	0,00	0,00
13	1268,37	3.94	87,15	0,33	12.10	0,00	0,00
14	1244,24	-0.32	-7,06	0,33	12.10	0,00	0,00
15	1237,09	-4.59	-99,03	0,33	12.10	0,00	0,00
16	1217,43	-8.88	-188,01	0,34	12.10	0,00	0,00
17	1184,90	-13.23	-271,13	0,34	12.10	0,00	0,00
18	1138,93	-17.65	-345,34	0,35	12.10	0,00	0,00
19	1078,59	-22.19	-407,29	0,36	12.10	0,00	0,00
20	1002,58	-26.87	-453,20	0,37	12.10	0,00	0,00
21	904,08	-31.77	-475,97	0,39	20.88	0,00	0,00
22	768,32	-36.94	-461,72	0,42	24.79	0,00	0,00
23	601,98	-42.49	-406,63	0,45	24.79	0,00	0,00
24	397,50	-48.60	-298,18	0,50	24.79	0,00	0,00
25	138,74	-55.60	-114,47	0,59	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 35455,47 [kg
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7779,75 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 8678,54 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	3521,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3309,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1204,54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	325,57	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	211,17	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-105,58	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	448,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-224,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4301,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13788,37	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13788,37	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4301,98	[kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14443,89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,33	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3664,32	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	62098,29	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2391	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1398	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,65	i_q = 0,65	i_γ = 0,18
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 24.76	N'_q = 13.56	N'_γ = 3.16

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.50

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,75	11,85
3	0,31	193,75	4,36	37,00
4	0,46	290,63	12,90	75,45
5	0,62	387,50	28,44	127,20
6	0,78	484,38	53,02	192,26
7	0,93	581,25	88,72	270,62
8	1,08	678,13	137,60	362,29
9	1,24	775,00	201,72	467,25
10	1,40	871,88	283,14	585,52
11	1,55	968,75	383,92	717,10
12	1,71	1065,63	506,13	861,97
13	1,86	1162,50	651,82	1020,15
14	2,02	1259,38	823,06	1191,63
15	2,17	1356,25	1021,91	1376,41
16	2,33	1453,13	1250,44	1574,50
17	2,48	1550,00	1510,69	1785,89
18	2,63	1646,87	1804,75	2010,60
19	2,79	1743,75	2134,71	2249,75
20	2,94	1840,63	2503,24	2509,00
21	3,10	1937,50	2913,39	2784,65

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,93	233,55
3	0,05	11,65	463,66
4	0,08	26,08	690,34
5	0,10	46,14	913,58
6	0,13	71,73	1133,39
7	0,15	102,78	1349,77
8	0,17	139,19	1562,70
9	0,20	180,88	1772,20
10	0,23	227,77	1978,27
11	0,25	279,77	2180,90

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-55,21	-715,51
3	0,30	-208,47	-1307,35
4	0,45	-441,23	-1775,52
5	0,60	-734,94	-2120,01
6	0,75	-1071,05	-2340,84
7	0,90	-1431,01	-2438,00
8	1,05	-1796,27	-2411,48
9	1,20	-2148,27	-2261,29
10	1,35	-2468,47	-1987,44
11	1,50	-2738,32	-1589,91

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	436251	-3361	4503,24	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	420214	-9456	2168,85	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	351237	-15593	1208,56	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	262964	-19297	678,62	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	179287	-19626	370,14	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	103724	-15833	178,45	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	60855	-12349	89,74	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	39548	-10294	51,03	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	28345	-9205	32,51	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	21564	-8546	22,26	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	17074	-8110	16,02	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	13916	-7803	11,97	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	11593	-7577	9,21	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	9828	-7405	7,25	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	8450	-7271	5,82	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	7351	-7165	4,74	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	12405	-13594	7,53	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5723	-7006	3,28	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	5108	-6947	2,78	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4586	-6896	2,37	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3741,02	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	939,85	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	419,77	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	237,30	17574	--	--

6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	152,63	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	106,52	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	78,66	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	60,53	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	48,07	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	39,13	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	198,30	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	52,52	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	24,81	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	14,90	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	10,22	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	7,65	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,09	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,10	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,44	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,00	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	3521,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3309,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1204,54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	513,02	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	211,17	[kg]		
Inerzia verticale del muro	105,58	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	448,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	224,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4478,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14512,53	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14512,53	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4478,12	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	15187,73	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3761,48	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	63161,75	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2898	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1614	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,66$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 24.88$	$N'_q = 13.62$	$N'_\gamma = 3.25$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.35

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,76	12,17
3	0,31	193,75	4,49	38,28
4	0,46	290,63	13,35	78,34
5	0,62	387,50	29,50	132,34
6	0,78	484,38	55,10	200,29
7	0,93	581,25	92,31	282,19
8	1,08	678,13	143,30	378,03
9	1,24	775,00	210,22	487,82
10	1,40	871,88	295,24	611,55
11	1,55	968,75	400,52	749,22
12	1,71	1065,63	528,22	900,85
13	1,86	1162,50	680,50	1066,41
14	2,02	1259,38	859,53	1245,93
15	2,17	1356,25	1067,46	1439,38
16	2,33	1453,13	1306,46	1646,79
17	2,48	1550,00	1578,69	1868,14
18	2,63	1646,87	1886,30	2103,45
19	2,79	1743,75	2231,52	2353,90
20	2,94	1840,63	2617,13	2625,43
21	3,10	1937,50	3046,34	2914,13

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,08	246,20
3	0,05	12,28	488,87
4	0,08	27,50	728,02
5	0,10	48,65	963,64
6	0,13	75,65	1195,73
7	0,15	108,41	1424,30
8	0,17	146,84	1649,34
9	0,20	190,85	1870,85
10	0,23	240,35	2088,84
11	0,25	295,26	2303,30

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-52,69	-681,42
3	0,30	-198,08	-1235,89
4	0,45	-417,11	-1663,40
5	0,60	-690,75	-1963,97
6	0,75	-999,96	-2137,59
7	0,90	-1325,68	-2184,26
8	1,05	-1648,89	-2103,98
9	1,20	-1950,53	-1896,75
10	1,35	-2211,56	-1562,57
11	1,50	-2412,95	-1101,44

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	436058	-3434	4501,25	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	419500	-9727	2165,16	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	345721	-15882	1189,58	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	256020	-19490	660,70	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	169466	-19277	349,87	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	96427	-15314	165,90	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	56518	-11943	83,34	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	37056	-10052	47,81	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	26715	-9047	30,64	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	20396	-8432	21,05	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	16186	-8023	15,19	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	13212	-7734	11,37	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	11020	-7521	8,75	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	9350	-7359	6,89	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	8044	-7232	5,54	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	7001	-7131	4,52	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	11821	-13540	7,18	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5454	-6980	3,13	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	4869	-6923	2,65	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4373	-6875	2,26	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3549,03	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	891,50	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	398,13	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	225,03	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	144,72	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	100,99	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	74,56	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	57,37	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	45,55	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	37,08	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	207,77	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	55,27	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	26,25	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	15,85	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	10,95	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,26	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,64	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,61	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,95	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,54	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3521,84	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	3309,45	[kg]
Componente verticale della spinta statica	1204,54	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	510,55	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	316,75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-158,38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	673,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-336,66	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4819,10	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13686,62	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6703,61	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16009,25	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13686,62	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4819,10	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,32	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]		
Risultante in fondazione	14510,25	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4380,98	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.39

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3521,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3309,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1204,54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,61	[°]		
Incremento sismico della spinta	788,72	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	316,75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	158,38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	673,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	336,66	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5080,50	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14771,84	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6482,59	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16730,03	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14771,84	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5080,50	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]		
Risultante in fondazione	15621,10	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4524,40	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.58

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,88 Y[m]= 0,29
Raggio del cerchio R[m]= 4,48
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,73
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 1.25
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	528,51	76.80	514,55	1,46	30.00	0,00	0,00
2	1147,62	62.77	1020,48	0,73	30.00	0,00	0,00
3	1481,02	54.45	1204,97	0,57	30.00	0,00	0,00
4	1729,88	47.62	1277,94	0,49	30.00	0,00	0,00
5	1904,88	41.61	1265,05	0,45	30.00	0,00	0,00
6	1989,30	36.13	1172,86	0,41	30.00	0,00	0,00
7	2187,90	31.01	1127,03	0,39	23.14	0,00	0,00
8	2308,69	26.15	1017,40	0,37	15.00	0,00	0,00
9	2383,65	21.49	873,05	0,36	15.00	0,00	0,00
10	2442,79	16.97	712,97	0,35	15.00	0,00	0,00
11	2656,03	12.56	577,62	0,34	15.00	0,00	0,00
12	2369,50	8.23	339,05	0,34	15.00	0,00	0,00
13	1268,37	3.94	87,15	0,33	15.00	0,00	0,00
14	1244,24	-0.32	-7,06	0,33	15.00	0,00	0,00
15	1237,09	-4.59	-99,03	0,33	15.00	0,00	0,00
16	1217,43	-8.88	-188,01	0,34	15.00	0,00	0,00
17	1184,90	-13.23	-271,13	0,34	15.00	0,00	0,00
18	1138,93	-17.65	-345,34	0,35	15.00	0,00	0,00
19	1078,59	-22.19	-407,29	0,36	15.00	0,00	0,00
20	1002,58	-26.87	-453,20	0,37	15.00	0,00	0,00
21	904,08	-31.77	-475,97	0,39	25.38	0,00	0,00
22	768,32	-36.94	-461,72	0,42	30.00	0,00	0,00
23	601,98	-42.49	-406,63	0,45	30.00	0,00	0,00
24	397,50	-48.60	-298,18	0,50	30.00	0,00	0,00
25	138,74	-55.60	-114,47	0,59	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 35312,55 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7662,10 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 10797,63 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,88 Y[m]= 0,29
Raggio del cerchio R[m]= 4,48
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,73
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 1.24
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	528,51	76.80	514,55	1,46	30.00	0,00	0,00
2	1147,62	62.77	1020,48	0,73	30.00	0,00	0,00

3	1481,02	54.45	1204,97	0,57	30.00	0,00	0,00
4	1729,88	47.62	1277,94	0,49	30.00	0,00	0,00
5	1904,88	41.61	1265,05	0,45	30.00	0,00	0,00
6	1989,30	36.13	1172,86	0,41	30.00	0,00	0,00
7	2187,90	31.01	1127,03	0,39	23.14	0,00	0,00
8	2308,69	26.15	1017,40	0,37	15.00	0,00	0,00
9	2383,65	21.49	873,05	0,36	15.00	0,00	0,00
10	2442,79	16.97	712,97	0,35	15.00	0,00	0,00
11	2656,03	12.56	577,62	0,34	15.00	0,00	0,00
12	2369,50	8.23	339,05	0,34	15.00	0,00	0,00
13	1268,37	3.94	87,15	0,33	15.00	0,00	0,00
14	1244,24	-0.32	-7,06	0,33	15.00	0,00	0,00
15	1237,09	-4.59	-99,03	0,33	15.00	0,00	0,00
16	1217,43	-8.88	-188,01	0,34	15.00	0,00	0,00
17	1184,90	-13.23	-271,13	0,34	15.00	0,00	0,00
18	1138,93	-17.65	-345,34	0,35	15.00	0,00	0,00
19	1078,59	-22.19	-407,29	0,36	15.00	0,00	0,00
20	1002,58	-26.87	-453,20	0,37	15.00	0,00	0,00
21	904,08	-31.77	-475,97	0,39	25.38	0,00	0,00
22	768,32	-36.94	-461,72	0,42	30.00	0,00	0,00
23	601,98	-42.49	-406,63	0,45	30.00	0,00	0,00
24	397,50	-48.60	-298,18	0,50	30.00	0,00	0,00
25	138,74	-55.60	-114,47	0,59	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 35312,55 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7662,10 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 10797,63 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 13
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	4257,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4001,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1456,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	10881,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4001,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	16918,27	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16918,27	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4001,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	17384,94	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2268,98	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	87685,38	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1863	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5056	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,73	i_q = 0,73	i_γ = 0,31
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.57	N'_q = 15.10	N'_γ = 5.48

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.18

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,41	7,85
3	0,31	193,75	3,25	31,41
4	0,46	290,63	10,96	70,68
5	0,62	387,50	25,97	125,65
6	0,78	484,38	50,72	196,33
7	0,93	581,25	87,64	282,72
8	1,08	678,13	139,17	384,81
9	1,24	775,00	207,74	502,61
10	1,40	871,88	295,79	636,11
11	1,55	968,75	405,75	785,33
12	1,71	1065,63	540,06	950,24
13	1,86	1162,50	701,14	1130,87
14	2,02	1259,38	891,44	1327,20
15	2,17	1356,25	1113,38	1539,24
16	2,33	1453,13	1369,41	1766,98
17	2,48	1550,00	1661,96	2010,44
18	2,63	1646,87	1993,46	2269,59
19	2,79	1743,75	2366,35	2544,46
20	2,94	1840,63	2783,05	2835,03
21	3,10	1937,50	3245,91	3138,79

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,58	206,15
3	0,05	10,29	410,18
4	0,08	23,07	612,07
5	0,10	40,88	811,84
6	0,13	63,65	1009,49
7	0,15	91,33	1205,00
8	0,17	123,88	1398,39
9	0,20	161,23	1589,65
10	0,23	203,34	1778,78
11	0,25	250,16	1965,79

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-34,07	-441,46
3	0,30	-128,61	-806,34
4	0,45	-272,14	-1094,65
5	0,60	-453,17	-1306,37
6	0,75	-660,22	-1441,52
7	0,90	-881,80	-1500,09
8	1,05	-1106,42	-1482,09
9	1,20	-1322,60	-1387,50
10	1,35	-1518,85	-1216,34
11	1,50	-1683,67	-968,60

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	440242	-1844	4544,43	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	426302	-7142	2200,27	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	375167	-14142	1290,90	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	279737	-18746	721,90	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	189559	-19849	391,35	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	106149	-16005	182,62	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	59668	-12246	87,99	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	37749	-10119	48,71	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	26646	-9040	30,56	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	20053	-8399	20,70	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	15747	-7981	14,78	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	12749	-7689	10,97	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10563	-7477	8,39	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	8912	-7316	6,57	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	7631	-7192	5,25	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	6615	-7093	4,27	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	11133	-13476	6,76	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5120	-6948	2,94	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	4559	-6893	2,48	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4087	-6847	2,11	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	4241,30	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	1063,98	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	474,51	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	267,84	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	172,01	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	119,87	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	88,38	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	67,90	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	53,84	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	43,77	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	321,37	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	85,13	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	40,23	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	24,16	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	16,58	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	12,42	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	9,90	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,28	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	7,21	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,50	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4257,84	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	4001,06	[kg]
Componente verticale della spinta statica	1456,27	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4001,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15440,02	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15440,02	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4001,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	15950,00	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3130,07	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	76462,57	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2415	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3025	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,70$	$i_q = 0,70$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.70$	$N'_q = 14.62$	$N'_\gamma = 4.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.40
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.95

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	125,94	0,41	7,85
3	0,31	251,88	3,25	31,41
4	0,46	377,81	10,96	70,68
5	0,62	503,75	25,97	125,65
6	0,78	629,69	50,72	196,33
7	0,93	755,63	87,64	282,72
8	1,08	881,56	139,17	384,81
9	1,24	1007,50	207,74	502,61
10	1,40	1133,44	295,79	636,11
11	1,55	1259,38	405,75	785,33
12	1,71	1385,31	540,06	950,24
13	1,86	1511,25	701,14	1130,87
14	2,02	1637,19	891,44	1327,20
15	2,17	1763,13	1113,38	1539,24
16	2,33	1889,06	1369,41	1766,98
17	2,48	2015,00	1661,96	2010,44
18	2,63	2140,94	1993,46	2269,59
19	2,79	2266,88	2366,35	2544,46
20	2,94	2392,81	2783,05	2835,03
21	3,10	2518,75	3245,91	3138,79

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,66	212,06
3	0,05	10,58	421,19

4	0,08	23,69	627,38
5	0,10	41,92	830,64
6	0,13	65,20	1030,96
7	0,15	93,45	1228,35
8	0,17	126,59	1422,80
9	0,20	164,56	1614,32
10	0,23	207,28	1802,91
11	0,25	254,68	1988,56

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-59,56	-776,54
3	0,30	-227,68	-1447,45
4	0,45	-488,51	-2012,71
5	0,60	-826,21	-2472,34
6	0,75	-1224,93	-2826,32
7	0,90	-1668,83	-3074,67
8	1,05	-2142,05	-3217,37
9	1,20	-2628,76	-3254,44
10	1,35	-3113,10	-3185,87
11	1,50	-3579,24	-3011,65

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	441352	-1422	3504,53	12498	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	430496	-5548	1709,17	12515	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	407972	-11830	1079,83	12532	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	327030	-16858	649,19	12548	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	245564	-19779	389,98	12565	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	164634	-19095	217,88	12582	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	97476	-15389	110,57	12598	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	59171	-12201	58,73	12615	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	39383	-10278	34,75	12631	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	28668	-9236	22,76	12648	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	22040	-8592	15,91	12665	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	17587	-8159	11,64	12681	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	14420	-7852	8,81	12698	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	12072	-7623	6,85	12715	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	10275	-7449	5,44	12731	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	8865	-7312	4,40	12748	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	14844	-13822	6,93	15396	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	6813	-7112	3,01	12781	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	6051	-7038	2,53	12798	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	5413	-6976	2,15	12814	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	4120,70	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	1034,94	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	462,11	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	261,15	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	167,92	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	117,16	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	86,48	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	66,53	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	52,82	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	42,99	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	183,81	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	48,09	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	22,41	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	13,25	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,94	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,56	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,11	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,16	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,52	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,06	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 15
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	4257,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4001,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1456,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4001,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14258,77	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14258,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4001,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14809,49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2766,79	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	73426,99	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1280	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2979	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,68	i_q = 0,68	i_γ = 0,23
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 25.90	N'_q = 14.18	N'_γ = 4.04

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.15

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,41	7,85
3	0,31	193,75	3,25	31,41
4	0,46	290,63	10,96	70,68
5	0,62	387,50	25,97	125,65
6	0,78	484,38	50,72	196,33
7	0,93	581,25	87,64	282,72
8	1,08	678,13	139,17	384,81
9	1,24	775,00	207,74	502,61
10	1,40	871,88	295,79	636,11
11	1,55	968,75	405,75	785,33
12	1,71	1065,63	540,06	950,24
13	1,86	1162,50	701,14	1130,87
14	2,02	1259,38	891,44	1327,20
15	2,17	1356,25	1113,38	1539,24
16	2,33	1453,13	1369,41	1766,98
17	2,48	1550,00	1661,96	2010,44
18	2,63	1646,87	1993,46	2269,59
19	2,79	1743,75	2366,35	2544,46
20	2,94	1840,63	2783,05	2835,03
21	3,10	1937,50	3245,91	3138,79

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15
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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,40	191,34
3	0,05	9,55	380,09
4	0,08	21,38	566,25
5	0,10	37,84	749,81
6	0,13	58,85	930,77
7	0,15	84,35	1109,15
8	0,17	114,28	1284,92
9	0,20	148,58	1458,11
10	0,23	187,17	1628,70
11	0,25	229,99	1796,70

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15
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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-57,01	-744,53
3	0,30	-218,69	-1395,68
4	0,45	-471,04	-1953,45
5	0,60	-800,06	-2417,85
6	0,75	-1191,73	-2788,86
7	0,90	-1632,05	-3066,50
8	1,05	-2107,01	-3250,75
9	1,20	-2602,60	-3341,63
10	1,35	-3104,83	-3339,12
11	1,50	-3599,67	-3243,24

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	440242	-1844	4544,43	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	426302	-7142	2200,27	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	375167	-14142	1290,90	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	279737	-18746	721,90	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	189559	-19849	391,35	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	106149	-16005	182,62	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	59668	-12246	87,99	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	37749	-10119	48,71	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	26646	-9040	30,56	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	20053	-8399	20,70	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	15747	-7981	14,78	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	12749	-7689	10,97	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10563	-7477	8,39	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	8912	-7316	6,57	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	7631	-7192	5,25	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	6615	-7093	4,27	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	11133	-13476	6,76	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5120	-6948	2,94	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	4559	-6893	2,48	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4087	-6847	2,11	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	4567,10	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	1146,95	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	512,07	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	289,36	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	186,04	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	129,79	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	95,80	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	73,69	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	58,49	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	47,60	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	192,05	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	50,06	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	23,24	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	13,68	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	9,19	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,71	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,20	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,21	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,53	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	3,04	17574	--	--

cOMBINAZIONE n° 16
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	4257,84	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	4001,06	[kg]

Componente verticale della spinta statica	1456,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	10881,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4001,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18099,52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18099,52	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4001,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	18536,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2632,26	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	89815,04	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2998	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5101	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante **Coeff. capacità portante**	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 28.18	N'_q = 15.43	N'_γ = 6.05

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.96

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	125,94	0,41	7,85
3	0,31	251,88	3,25	31,41
4	0,46	377,81	10,96	70,68
5	0,62	503,75	25,97	125,65
6	0,78	629,69	50,72	196,33
7	0,93	755,63	87,64	282,72
8	1,08	881,56	139,17	384,81
9	1,24	1007,50	207,74	502,61
10	1,40	1133,44	295,79	636,11
11	1,55	1259,38	405,75	785,33
12	1,71	1385,31	540,06	950,24
13	1,86	1511,25	701,14	1130,87
14	2,02	1637,19	891,44	1327,20
15	2,17	1763,13	1113,38	1539,24
16	2,33	1889,06	1369,41	1766,98
17	2,48	2015,00	1661,96	2010,44
18	2,63	2140,94	1993,46	2269,59
19	2,79	2266,88	2366,35	2544,46
20	2,94	2392,81	2783,05	2835,03
21	3,10	2518,75	3245,91	3138,79

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,84	226,87
3	0,05	11,32	451,27

4	0,08	25,38	673,21
5	0,10	44,96	892,67
6	0,13	70,00	1109,67
7	0,15	100,43	1324,20
8	0,17	136,19	1536,27
9	0,20	177,22	1745,86
10	0,23	223,46	1952,99
11	0,25	274,85	2157,65

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-36,62	-473,47
3	0,30	-137,60	-858,11
4	0,45	-289,61	-1153,91
5	0,60	-479,33	-1360,87
6	0,75	-693,43	-1478,99
7	0,90	-918,59	-1508,27
8	1,05	-1141,47	-1448,71
9	1,20	-1348,76	-1300,31
10	1,35	-1527,12	-1063,08
11	1,50	-1663,24	-737,01

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	441352	-1422	3504,53	12498	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	430496	-5548	1709,17	12515	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	407972	-11830	1079,83	12532	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	327030	-16858	649,19	12548	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	245564	-19779	389,98	12565	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	164634	-19095	217,88	12582	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	97476	-15389	110,57	12598	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	59171	-12201	58,73	12615	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	39383	-10278	34,75	12631	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	28668	-9236	22,76	12648	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	22040	-8592	15,91	12665	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	17587	-8159	11,64	12681	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	14420	-7852	8,81	12698	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	12072	-7623	6,85	12715	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	10275	-7449	5,44	12731	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	8865	-7312	4,40	12748	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	14844	-13822	6,93	15396	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	6813	-7112	3,01	12781	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	6051	-7038	2,53	12798	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	5413	-6976	2,15	12814	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3853,61	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	966,90	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	431,30	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	243,49	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	156,41	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	109,02	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	80,39	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	61,78	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	48,99	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	39,83	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	298,96	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	79,56	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	37,80	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	22,84	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	15,79	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	11,92	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	9,59	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,12	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	7,17	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,58	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	4257,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4001,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1456,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4001,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14258,77	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4671,49	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16163,47	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14258,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4001,06	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14809,49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2766,79	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.46

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,88 Y[m]= 0,29
Raggio del cerchio R[m]= 4,48
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,73
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 1.17
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	428,65	76.80	417,32	1,46	24.79	0,00	0,00
2	1047,76	62.77	931,68	0,73	24.79	0,00	0,00
3	1381,15	54.45	1123,72	0,57	24.79	0,00	0,00
4	1630,02	47.62	1204,16	0,49	24.79	0,00	0,00
5	1827,92	41.61	1213,94	0,45	24.79	0,00	0,00
6	1989,30	36.13	1172,86	0,41	24.79	0,00	0,00
7	2187,90	31.01	1127,03	0,39	18.98	0,00	0,00
8	2308,69	26.15	1017,40	0,37	12.10	0,00	0,00
9	2383,65	21.49	873,05	0,36	12.10	0,00	0,00
10	2442,79	16.97	712,97	0,35	12.10	0,00	0,00
11	2656,03	12.56	577,62	0,34	12.10	0,00	0,00
12	2369,50	8.23	339,05	0,34	12.10	0,00	0,00
13	1268,37	3.94	87,15	0,33	12.10	0,00	0,00
14	1244,24	-0.32	-7,06	0,33	12.10	0,00	0,00
15	1237,09	-4.59	-99,03	0,33	12.10	0,00	0,00
16	1217,43	-8.88	-188,01	0,34	12.10	0,00	0,00
17	1184,90	-13.23	-271,13	0,34	12.10	0,00	0,00
18	1138,93	-17.65	-345,34	0,35	12.10	0,00	0,00
19	1078,59	-22.19	-407,29	0,36	12.10	0,00	0,00
20	1002,58	-26.87	-453,20	0,37	12.10	0,00	0,00
21	904,08	-31.77	-475,97	0,39	20.88	0,00	0,00
22	768,32	-36.94	-461,72	0,42	24.79	0,00	0,00
23	601,98	-42.49	-406,63	0,45	24.79	0,00	0,00
24	397,50	-48.60	-298,18	0,50	24.79	0,00	0,00
25	138,74	-55.60	-114,47	0,59	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 34836,13 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7269,94 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 8527,59 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	3275,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3077,74	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1120,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	470,41	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	211,17	[kg]		
Inerzia verticale del muro	105,58	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	448,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	224,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4206,38	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14413,62	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14413,62	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4206,38	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	15014,86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3481,01	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	67280,61	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,2428	[kg/cmq]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,1985 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,67$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,21$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 25.48$	$N'_q = 13.95$	$N'_\gamma = 3.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.25
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.67

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,76	12,10
3	0,31	193,75	4,47	38,03
4	0,46	290,63	13,26	77,76
5	0,62	387,50	29,29	131,32
6	0,78	484,38	54,68	198,69
7	0,93	581,25	91,60	279,88
8	1,08	678,13	142,16	374,89
9	1,24	775,00	208,52	483,71
10	1,40	871,88	292,83	606,36
11	1,55	968,75	397,21	742,81
12	1,71	1065,63	523,81	893,09
13	1,86	1162,50	674,78	1057,18
14	2,02	1259,38	852,25	1235,09
15	2,17	1356,25	1058,37	1426,82
16	2,33	1453,13	1295,28	1632,37
17	2,48	1550,00	1565,12	1851,73
18	2,63	1646,87	1870,03	2084,91
19	2,79	1743,75	2212,16	2331,91
20	2,94	1840,63	2593,64	2592,72
21	3,10	1937,50	3016,52	2865,14

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,94	234,58
3	0,05	11,70	465,89
4	0,08	26,21	693,94
5	0,10	46,37	918,72
6	0,13	72,12	1140,25
7	0,15	103,36	1358,51
8	0,17	140,01	1573,50
9	0,20	182,00	1785,23
10	0,23	229,25	1993,70
11	0,25	281,66	2198,91

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-48,75	-630,46
3	0,30	-183,26	-1143,44
4	0,45	-385,91	-1538,94
5	0,60	-639,07	-1816,95

6	0,75	-925,12	-1977,48
7	0,90	-1226,44	-2020,52
8	1,05	-1525,40	-1946,08
9	1,20	-1804,39	-1754,15
10	1,35	-2045,78	-1444,74
11	1,50	-2231,94	-1017,85

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	436097	-3419	4501,64	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	419642	-9673	2165,89	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	346807	-15825	1193,32	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	257376	-19452	664,20	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	171389	-19349	353,84	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	97800	-15412	168,26	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	57360	-12025	84,59	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	37528	-10097	48,42	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	27025	-9077	31,00	12597	--	--
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	20618	-8454	21,28	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	16356	-8040	15,35	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	13347	-7747	11,48	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	11130	-7532	8,84	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	9441	-7368	6,96	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	8122	-7239	5,59	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	7068	-7137	4,56	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	11933	-13550	7,25	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5506	-6985	3,16	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	4917	-6928	2,67	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4419	-6880	2,28	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3725,13	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	935,61	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	417,77	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	236,10	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	151,81	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	105,93	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	78,19	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	60,15	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	47,76	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	38,87	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--

2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	224,56	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	59,74	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	28,37	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	17,13	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	11,83	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,93	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	7,18	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,07	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,35	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,91	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	3275,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3077,74	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1120,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	296,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	211,17	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-105,58	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	448,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-224,44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4042,54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13693,94	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13693,94	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4042,54	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14278,17	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3396,63	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	66169,71	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,1942	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1752	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,67	i_q = 0,67	i_γ = 0,20
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 25.36	N'_q = 13.89	N'_γ = 3.61

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.83

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,74	11,78
3	0,31	193,75	4,33	36,74
4	0,46	290,63	12,81	74,87
5	0,62	387,50	28,22	126,17
6	0,78	484,38	52,61	190,65
7	0,93	581,25	88,01	268,31
8	1,08	678,13	136,46	359,13

9	1,24	775,00	200,02	463,13
10	1,40	871,88	280,71	580,31
11	1,55	968,75	380,59	710,66
12	1,71	1065,63	501,70	854,18
13	1,86	1162,50	646,07	1010,88
14	2,02	1259,38	815,75	1180,75
15	2,17	1356,25	1012,78	1363,79
16	2,33	1453,13	1239,21	1560,01
17	2,48	1550,00	1497,07	1769,40
18	2,63	1646,87	1788,40	1991,97
19	2,79	1743,75	2115,26	2227,71
20	2,94	1840,63	2479,67	2476,63
21	3,10	1937,50	2883,61	2736,61

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,79	222,46
3	0,05	11,10	441,73
4	0,08	24,85	657,81
5	0,10	43,96	870,72
6	0,13	68,36	1080,43
7	0,15	97,96	1286,97
8	0,17	132,68	1490,32
9	0,20	172,44	1690,48
10	0,23	217,18	1887,46
11	0,25	266,79	2081,26

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-51,45	-666,88
3	0,30	-194,33	-1219,12
4	0,45	-411,45	-1656,72
5	0,60	-685,62	-1979,69
6	0,75	-999,63	-2188,03
7	0,90	-1336,29	-2281,72
8	1,05	-1678,41	-2260,78
9	1,20	-2008,80	-2125,21
10	1,35	-2310,24	-1875,00
11	1,50	-2565,56	-1510,15

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0	0	1000,00	12482	--	--
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	436290	-3346	4503,64	12495	--	--
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	420357	-9401	2169,59	12507	--	--
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	352364	-15534	1212,44	12520	--	--
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	264401	-19258	682,33	12533	--	--
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	181058	-19664	373,80	12546	--	--
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	105321	-15947	181,20	12559	--	--
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	61748	-12426	91,06	12571	--	--
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	40088	-10346	51,73	12584	--	--
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	28696	-9239	32,91	12597	--	--

11	1,55	100, 25	7,70	7,70	21814	-8570	22,52	12610	--	--
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	17264	-8128	16,20	12622	--	--
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	14066	-7817	12,10	12635	--	--
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	11716	-7589	9,30	12648	--	--
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	9930	-7415	7,32	12661	--	--
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	8536	-7280	5,87	12674	--	--
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	7425	-7172	4,79	12686	--	--
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	12529	-13606	7,61	15331	--	--
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	5780	-7012	3,31	12712	--	--
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	5160	-6952	2,80	12725	--	--
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	4637	-6901	2,39	12738	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0	10948	3927,83	17574	--	--
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0	10948	986,66	17574	--	--
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0	10948	440,62	17574	--	--
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0	10948	249,05	17574	--	--
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0	10948	160,16	17574	--	--
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	10948	111,77	17574	--	--
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0	10948	82,52	17574	--	--
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0	10948	63,49	17574	--	--
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	0	10948	50,41	17574	--	--
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	0	10948	41,04	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	212,80	17574	--	--
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	56,34	17574	--	--
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	26,61	17574	--	--
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	15,97	17574	--	--
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	10,95	17574	--	--
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	8,19	17574	--	--
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	6,52	17574	--	--
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	5,45	17574	--	--
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,74	17574	--	--
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	0	-10948	4,27	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	3275,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3077,74	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1120,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	723,04	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	316,75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	158,38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	673,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	336,66	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4787,08	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14665,04	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6073,67	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16516,44	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14665,04	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4787,08	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]		
Risultante in fondazione	15426,58	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,08	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4222,27	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.72

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	3275,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3077,74	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1120,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	464,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,33	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]
Inerzia del muro	316,75	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-158,38	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	673,32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-336,66	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4543,87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13586,45	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6320,21	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	15808,90	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13586,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4543,87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14326,14	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4097,75	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.50

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,88 Y[m]= 0,29
Raggio del cerchio R[m]= 4,48
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,73
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 1.29
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	428,65	76.80	417,32	1,46	30.00	0,00	0,00
2	1047,76	62.77	931,68	0,73	30.00	0,00	0,00
3	1381,15	54.45	1123,72	0,57	30.00	0,00	0,00
4	1630,02	47.62	1204,16	0,49	30.00	0,00	0,00
5	1827,92	41.61	1213,94	0,45	30.00	0,00	0,00
6	1989,30	36.13	1172,86	0,41	30.00	0,00	0,00
7	2187,90	31.01	1127,03	0,39	23.14	0,00	0,00
8	2308,69	26.15	1017,40	0,37	15.00	0,00	0,00
9	2383,65	21.49	873,05	0,36	15.00	0,00	0,00
10	2442,79	16.97	712,97	0,35	15.00	0,00	0,00
11	2656,03	12.56	577,62	0,34	15.00	0,00	0,00
12	2369,50	8.23	339,05	0,34	15.00	0,00	0,00
13	1268,37	3.94	87,15	0,33	15.00	0,00	0,00
14	1244,24	-0.32	-7,06	0,33	15.00	0,00	0,00
15	1237,09	-4.59	-99,03	0,33	15.00	0,00	0,00
16	1217,43	-8.88	-188,01	0,34	15.00	0,00	0,00
17	1184,90	-13.23	-271,13	0,34	15.00	0,00	0,00
18	1138,93	-17.65	-345,34	0,35	15.00	0,00	0,00
19	1078,59	-22.19	-407,29	0,36	15.00	0,00	0,00
20	1002,58	-26.87	-453,20	0,37	15.00	0,00	0,00
21	904,08	-31.77	-475,97	0,39	25.38	0,00	0,00
22	768,32	-36.94	-461,72	0,42	30.00	0,00	0,00
23	601,98	-42.49	-406,63	0,45	30.00	0,00	0,00
24	397,50	-48.60	-298,18	0,50	30.00	0,00	0,00
25	138,74	-55.60	-114,47	0,59	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 34836,13 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7269,94 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 10652,48 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,88 Y[m]= 0,29
Raggio del cerchio R[m]= 4,48
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,73
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 1.28
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	428,65	76.80	417,32	1,46	30.00	0,00	0,00
2	1047,76	62.77	931,68	0,73	30.00	0,00	0,00
3	1381,15	54.45	1123,72	0,57	30.00	0,00	0,00
4	1630,02	47.62	1204,16	0,49	30.00	0,00	0,00
5	1827,92	41.61	1213,94	0,45	30.00	0,00	0,00
6	1989,30	36.13	1172,86	0,41	30.00	0,00	0,00
7	2187,90	31.01	1127,03	0,39	23.14	0,00	0,00
8	2308,69	26.15	1017,40	0,37	15.00	0,00	0,00
9	2383,65	21.49	873,05	0,36	15.00	0,00	0,00
10	2442,79	16.97	712,97	0,35	15.00	0,00	0,00
11	2656,03	12.56	577,62	0,34	15.00	0,00	0,00
12	2369,50	8.23	339,05	0,34	15.00	0,00	0,00
13	1268,37	3.94	87,15	0,33	15.00	0,00	0,00
14	1244,24	-0.32	-7,06	0,33	15.00	0,00	0,00
15	1237,09	-4.59	-99,03	0,33	15.00	0,00	0,00
16	1217,43	-8.88	-188,01	0,34	15.00	0,00	0,00

17	1184,90	-13.23	-271,13	0,34	15.00	0,00	0,00
18	1138,93	-17.65	-345,34	0,35	15.00	0,00	0,00
19	1078,59	-22.19	-407,29	0,36	15.00	0,00	0,00
20	1002,58	-26.87	-453,20	0,37	15.00	0,00	0,00
21	904,08	-31.77	-475,97	0,39	25.38	0,00	0,00
22	768,32	-36.94	-461,72	0,42	30.00	0,00	0,00
23	601,98	-42.49	-406,63	0,45	30.00	0,00	0,00
24	397,50	-48.60	-298,18	0,50	30.00	0,00	0,00
25	138,74	-55.60	-114,47	0,59	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 34836,13 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7269,94 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 10652,48 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	3423,10	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3216,66	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1170,77	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3216,66	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13973,27	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13973,27	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3216,66	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14338,73	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2167,95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	86860,68	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0239	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3735	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,73	i_q = 0,73	i_γ = 0,32
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 27.82	N'_q = 15.23	N'_γ = 5.71

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.22

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,31	6,04
3	0,31	193,75	2,50	24,16
4	0,46	290,63	8,43	54,37
5	0,62	387,50	19,98	96,66
6	0,78	484,38	39,01	151,02
7	0,93	581,25	67,42	217,47
8	1,08	678,13	107,06	296,01
9	1,24	775,00	159,80	386,62
10	1,40	871,88	227,53	489,32
11	1,55	968,75	312,12	604,10
12	1,71	1065,63	415,43	730,96

13	1,86	1162,50	539,34	869,90
14	2,02	1259,38	685,72	1020,92
15	2,17	1356,25	856,45	1184,03
16	2,33	1453,13	1053,39	1359,22
17	2,48	1550,00	1278,43	1546,49
18	2,63	1646,87	1533,43	1745,84
19	2,79	1743,75	1820,27	1957,54
20	2,94	1840,63	2141,05	2184,27
21	3,10	1937,50	2498,14	2424,65

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,26	180,45
3	0,05	9,01	358,86
4	0,08	20,19	535,25
5	0,10	35,75	709,60
6	0,13	55,65	881,91
7	0,15	79,83	1052,20
8	0,17	108,24	1220,45
9	0,20	140,84	1386,67
10	0,23	177,56	1550,86
11	0,25	218,36	1713,02

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-30,18	-390,21
3	0,30	-113,40	-707,25
4	0,45	-238,70	-951,12
5	0,60	-395,08	-1121,83
6	0,75	-571,59	-1219,36
7	0,90	-757,23	-1243,73
8	1,05	-941,05	-1194,93
9	1,20	-1112,05	-1072,96
10	1,35	-1259,28	-877,82
11	1,50	-1371,74	-609,52

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	0,04	0,00	-0,50	-0,56
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	0,09	0,01	-0,83	-1,30
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	0,18	0,03	-0,80	-2,39
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	0,31	0,05	-0,20	-4,03
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	0,55	0,08	2,85	-6,79
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	0,99	0,12	12,36	-11,09
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	1,61	0,16	30,46	-16,72
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	2,44	0,21	57,80	-23,67
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	3,48	0,26	95,22	-32,14
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	4,78	0,32	143,80	-42,32
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	6,36	0,39	204,67	-54,43
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	8,24	0,47	279,03	-68,68
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10,46	0,55	368,08	-85,25
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	13,04	0,63	473,01	-104,36

16	2,33	100, 25	7,70	7,70	16,01	0,73	595,05	-126,21
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	19,40	0,83	735,41	-150,99
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	16,61	0,93	461,40	-152,24
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	27,55	1,05	1075,94	-210,13
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	32,37	1,17	1278,70	-244,92
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	37,73	1,30	1505,12	-283,50

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0,01	0,06	0,85	-0,13
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,06	0,11	3,40	-0,53
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0,13	0,17	7,62	-1,19
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,23	0,23	13,50	-2,10
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0,36	0,28	21,02	-3,27
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,52	0,33	30,15	-4,69
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0,70	0,39	40,88	-6,36
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,91	0,44	53,19	-8,27
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	1,15	0,49	67,06	-10,43
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	1,42	0,54	82,47	-12,82

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,20	-0,12	-1,77	11,40
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,74	-0,22	-6,66	42,83
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	1,55	-0,30	-14,02	90,15
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	2,56	-0,36	-23,20	149,21
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	3,70	-0,39	-33,56	215,87
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	4,91	-0,40	-44,46	285,98
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	6,10	-0,38	-55,26	355,40
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	7,21	-0,34	-65,30	419,99
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	8,16	-0,28	-73,94	475,59
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	8,89	-0,19	-80,55	518,06

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	7,70	7,70	-2013	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	7,70	7,70	-2013	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,31	7,70	7,70	-2013	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,46	7,70	7,70	-2013	-8	0,0000	0,00	0,000
5	0,62	7,70	7,70	-2013	-20	0,0000	0,00	0,000
6	0,78	7,70	7,70	-2013	-39	0,0000	0,00	0,000
7	0,93	7,70	7,70	-2013	-67	0,0000	0,00	0,000
8	1,08	7,70	7,70	-2013	-107	0,0000	0,00	0,000
9	1,24	7,70	7,70	-2013	-160	0,0000	0,00	0,000
10	1,40	7,70	7,70	-2013	-228	0,0000	0,00	0,000
11	1,55	7,70	7,70	-2013	-312	0,0000	0,00	0,000

12	1,71	7,70	7,70	-2013	-415	0,0000	0,00	0,000
13	1,86	7,70	7,70	-2013	-539	0,0000	0,00	0,000
14	2,02	7,70	7,70	-2013	-686	0,0000	0,00	0,000
15	2,17	7,70	7,70	-2013	-856	0,0000	0,00	0,000
16	2,33	7,70	7,70	-2013	-1053	0,0000	0,00	0,000
17	2,48	7,70	7,70	-2013	-1278	0,0000	0,00	0,000
18	2,63	15,39	15,39	-2210	-1533	0,0000	0,00	0,000
19	2,79	7,70	7,70	-2013	-1820	0,0000	0,00	0,000
20	2,94	7,70	7,70	-2013	-2141	0,0365	153,41	0,095
21	3,10	7,70	7,70	-2013	-2498	0,0461	153,41	0,120

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	7,70	7,70	-5034	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	7,70	7,70	5034	2	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	7,70	7,70	5034	9	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	7,70	7,70	5034	20	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	7,70	5034	36	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	7,70	7,70	5034	56	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	7,70	7,70	5034	80	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	7,70	7,70	5034	108	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	7,70	7,70	5034	141	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	7,70	7,70	5034	178	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	7,70	7,70	5034	218	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	-5034	-1372	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	7,70	7,70	-5034	-1259	0,0000	0,00	0,000
14	0,30	7,70	7,70	-5034	-1112	0,0000	0,00	0,000
15	0,45	7,70	7,70	-5034	-941	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	7,70	7,70	-5034	-757	0,0000	0,00	0,000
17	0,75	7,70	7,70	-5034	-572	0,0000	0,00	0,000
18	0,90	7,70	7,70	-5034	-395	0,0000	0,00	0,000
19	1,05	7,70	7,70	-5034	-239	0,0000	0,00	0,000
20	1,20	7,70	7,70	-5034	-113	0,0000	0,00	0,000
21	1,35	7,70	7,70	-5034	-30	0,0000	0,00	0,000
22	1,50	7,70	7,70	-5034	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	3447,77	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3239,84	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1179,21	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3239,84	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13981,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13981,71	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3239,84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14352,17	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2192,15	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	86375,90	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0279	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3703	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,73	i_q = 0,73	i_γ = 0,32
Fattori profondità	d_c = 1,26	d_q = 1,13	d_γ = 1,13

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.76	N'_q = 15.20	N'_γ = 5.65

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.18

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,31	6,04
3	0,31	193,75	2,50	24,16
4	0,46	290,63	8,43	54,37
5	0,62	387,50	19,98	96,66
6	0,78	484,38	39,01	151,02
7	0,93	581,25	67,42	217,47
8	1,08	678,13	107,06	296,01
9	1,24	775,00	159,80	386,62
10	1,40	871,88	227,53	489,32
11	1,55	968,75	312,12	604,10
12	1,71	1065,63	415,43	730,96
13	1,86	1162,50	539,34	869,90
14	2,02	1259,38	685,72	1020,92
15	2,17	1356,25	856,45	1184,03
16	2,33	1453,13	1053,39	1359,22
17	2,48	1550,00	1278,43	1546,49
18	2,63	1646,87	1533,43	1745,84
19	2,79	1743,75	1820,27	1957,62
20	2,94	1840,63	2141,12	2185,25
21	3,10	1937,50	2498,46	2426,94

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,27	181,45
3	0,05	9,06	360,84
4	0,08	20,30	538,18
5	0,10	35,95	713,47
6	0,13	55,95	886,70
7	0,15	80,27	1057,87
8	0,17	108,83	1226,99
9	0,20	141,60	1394,05
10	0,23	178,52	1559,06
11	0,25	219,53	1722,01

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-30,52	-394,61
3	0,30	-114,68	-715,24
4	0,45	-241,39	-961,89
5	0,60	-399,55	-1134,54
6	0,75	-578,06	-1233,22
7	0,90	-765,82	-1257,91
8	1,05	-951,73	-1208,61
9	1,20	-1124,70	-1085,33
10	1,35	-1273,63	-888,06
11	1,50	-1387,42	-616,81

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	0,04	0,00	-0,50	-0,56
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	0,09	0,01	-0,83	-1,30
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	0,18	0,03	-0,80	-2,39
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	0,31	0,05	-0,20	-4,03
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	0,55	0,08	2,85	-6,79
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	0,99	0,12	12,36	-11,09
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	1,61	0,16	30,46	-16,72
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	2,44	0,21	57,80	-23,67
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	3,48	0,26	95,22	-32,14
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	4,78	0,32	143,80	-42,32
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	6,36	0,39	204,67	-54,43
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	8,24	0,47	279,03	-68,68
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10,46	0,55	368,08	-85,25
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	13,04	0,63	473,01	-104,36
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	16,01	0,73	595,05	-126,21
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	19,40	0,83	735,41	-150,99
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	16,61	0,93	461,40	-152,24
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	27,55	1,05	1075,94	-210,13
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	32,37	1,17	1278,75	-244,93
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	37,73	1,30	1505,34	-283,54

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0,01	0,06	0,86	-0,13
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,06	0,11	3,42	-0,53
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0,13	0,17	7,67	-1,19
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,23	0,23	13,58	-2,11
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0,36	0,28	21,13	-3,29
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,52	0,34	30,31	-4,71
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0,71	0,39	41,10	-6,39
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,92	0,44	53,48	-8,31
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	1,16	0,50	67,42	-10,48
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	1,42	0,55	82,91	-12,89

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,20	-0,13	-1,79	11,53
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,74	-0,23	-6,73	43,31
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	1,56	-0,31	-14,17	91,17
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	2,59	-0,36	-23,46	150,90
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	3,75	-0,39	-33,94	218,31
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	4,96	-0,40	-44,97	289,23
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	6,17	-0,38	-55,89	359,44
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	7,29	-0,35	-66,04	424,76
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	8,26	-0,28	-74,79	481,01
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	8,99	-0,20	-81,47	523,98

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	7,70	7,70	-2013	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	7,70	7,70	-2013	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,31	7,70	7,70	-2013	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,46	7,70	7,70	-2013	-8	0,0000	0,00	0,000
5	0,62	7,70	7,70	-2013	-20	0,0000	0,00	0,000
6	0,78	7,70	7,70	-2013	-39	0,0000	0,00	0,000
7	0,93	7,70	7,70	-2013	-67	0,0000	0,00	0,000
8	1,08	7,70	7,70	-2013	-107	0,0000	0,00	0,000
9	1,24	7,70	7,70	-2013	-160	0,0000	0,00	0,000
10	1,40	7,70	7,70	-2013	-228	0,0000	0,00	0,000
11	1,55	7,70	7,70	-2013	-312	0,0000	0,00	0,000
12	1,71	7,70	7,70	-2013	-415	0,0000	0,00	0,000
13	1,86	7,70	7,70	-2013	-539	0,0000	0,00	0,000
14	2,02	7,70	7,70	-2013	-686	0,0000	0,00	0,000
15	2,17	7,70	7,70	-2013	-856	0,0000	0,00	0,000
16	2,33	7,70	7,70	-2013	-1053	0,0000	0,00	0,000
17	2,48	7,70	7,70	-2013	-1278	0,0000	0,00	0,000
18	2,63	15,39	15,39	-2210	-1533	0,0000	0,00	0,000
19	2,79	7,70	7,70	-2013	-1820	0,0000	0,00	0,000
20	2,94	7,70	7,70	-2013	-2141	0,0365	153,41	0,095
21	3,10	7,70	7,70	-2013	-2498	0,0461	153,41	0,120

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	7,70	7,70	-5034	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	7,70	7,70	5034	2	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	7,70	7,70	5034	9	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	7,70	7,70	5034	20	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	7,70	5034	36	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	7,70	7,70	5034	56	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	7,70	7,70	5034	80	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	7,70	7,70	5034	109	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	7,70	7,70	5034	142	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	7,70	7,70	5034	179	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	7,70	7,70	5034	220	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	-5034	-1387	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	7,70	7,70	-5034	-1274	0,0000	0,00	0,000
14	0,30	7,70	7,70	-5034	-1125	0,0000	0,00	0,000
15	0,45	7,70	7,70	-5034	-952	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	7,70	7,70	-5034	-766	0,0000	0,00	0,000
17	0,75	7,70	7,70	-5034	-578	0,0000	0,00	0,000
18	0,90	7,70	7,70	-5034	-400	0,0000	0,00	0,000
19	1,05	7,70	7,70	-5034	-241	0,0000	0,00	0,000
20	1,20	7,70	7,70	-5034	-115	0,0000	0,00	0,000
21	1,35	7,70	7,70	-5034	-31	0,0000	0,00	0,000
22	1,50	7,70	7,70	-5034	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	3521,84	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3309,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1204,54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,50	[m]	Y = -2,32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8370,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,75	[m]	Y = -1,55	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3309,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14007,04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14007,04	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3309,45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Risultante in fondazione	14392,69	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2265,21	[kgm]

Carico ultimo della fondazione	84935,53	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0401	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3606	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,73$	$i_q = 0,73$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,26$	$d_q = 1,13$	$d_\gamma = 1,13$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 27.58$	$N'_q = 15.10$	$N'_\gamma = 5.4$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.06

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	96,88	0,31	6,04
3	0,31	193,75	2,50	24,16
4	0,46	290,63	8,43	54,37
5	0,62	387,50	19,98	96,66
6	0,78	484,38	39,01	151,02
7	0,93	581,25	67,42	217,47
8	1,08	678,13	107,06	296,01
9	1,24	775,00	159,80	386,62
10	1,40	871,88	227,53	489,32
11	1,55	968,75	312,12	604,10
12	1,71	1065,63	415,43	730,96
13	1,86	1162,50	539,34	869,90
14	2,02	1259,38	685,72	1020,92
15	2,17	1356,25	856,45	1184,03
16	2,33	1453,13	1053,39	1359,22
17	2,48	1550,00	1278,43	1546,49
18	2,63	1646,87	1533,43	1745,86
19	2,79	1743,75	1820,31	1958,34
20	2,94	1840,63	2141,49	2189,08
21	3,10	1937,50	2499,73	2434,71

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	2,31	184,47
3	0,05	9,21	366,82
4	0,08	20,63	547,04
5	0,10	36,54	725,14
6	0,13	56,87	901,12
7	0,15	81,58	1074,97
8	0,17	110,60	1246,70
9	0,20	143,90	1416,31
10	0,23	181,40	1583,79
11	0,25	223,07	1749,15

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	-31,55	-407,92
3	0,30	-118,55	-739,39
4	0,45	-249,54	-994,40
5	0,60	-413,05	-1172,97
6	0,75	-597,61	-1275,09
7	0,90	-791,76	-1300,75
8	1,05	-984,01	-1249,97
9	1,20	-1162,92	-1122,73
10	1,35	-1317,01	-919,04
11	1,50	-1434,81	-638,90

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 25	7,70	7,70	0,04	0,00	-0,50	-0,56
3	0,31	100, 25	7,70	7,70	0,09	0,01	-0,83	-1,30
4	0,46	100, 25	7,70	7,70	0,18	0,03	-0,80	-2,39
5	0,62	100, 25	7,70	7,70	0,31	0,05	-0,20	-4,03
6	0,78	100, 25	7,70	7,70	0,55	0,08	2,85	-6,79
7	0,93	100, 25	7,70	7,70	0,99	0,12	12,36	-11,09
8	1,08	100, 25	7,70	7,70	1,61	0,16	30,46	-16,72
9	1,24	100, 25	7,70	7,70	2,44	0,21	57,80	-23,67
10	1,40	100, 25	7,70	7,70	3,48	0,26	95,22	-32,14
11	1,55	100, 25	7,70	7,70	4,78	0,32	143,80	-42,32
12	1,71	100, 25	7,70	7,70	6,36	0,39	204,67	-54,43
13	1,86	100, 25	7,70	7,70	8,24	0,47	279,03	-68,68
14	2,02	100, 25	7,70	7,70	10,46	0,55	368,08	-85,25
15	2,17	100, 25	7,70	7,70	13,04	0,63	473,01	-104,36
16	2,33	100, 25	7,70	7,70	16,01	0,73	595,05	-126,21
17	2,48	100, 25	7,70	7,70	19,40	0,83	735,41	-150,99
18	2,63	100, 25	15,39	15,39	16,61	0,93	461,40	-152,24
19	2,79	100, 25	7,70	7,70	27,55	1,05	1075,96	-210,14
20	2,94	100, 25	7,70	7,70	32,37	1,17	1278,98	-244,96
21	3,10	100, 25	7,70	7,70	37,75	1,30	1506,16	-283,67

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondzione 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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	7,70	7,70	0,01	0,06	0,87	-0,14
3	0,05	100, 40	7,70	7,70	0,06	0,12	3,48	-0,54
4	0,08	100, 40	7,70	7,70	0,13	0,17	7,79	-1,21
5	0,10	100, 40	7,70	7,70	0,24	0,23	13,80	-2,15
6	0,13	100, 40	7,70	7,70	0,37	0,29	21,48	-3,34
7	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,53	0,34	30,81	-4,79
8	0,17	100, 40	7,70	7,70	0,72	0,40	41,77	-6,49
9	0,20	100, 40	7,70	7,70	0,93	0,45	54,35	-8,45
10	0,23	100, 40	7,70	7,70	1,18	0,50	68,51	-10,65
11	0,25	100, 40	7,70	7,70	1,45	0,56	84,25	-13,10

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	7,70	7,70	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 40	7,70	7,70	0,20	-0,13	-1,85	11,92
3	0,30	100, 40	7,70	7,70	0,77	-0,24	-6,96	44,77
4	0,45	100, 40	7,70	7,70	1,62	-0,32	-14,65	94,24
5	0,60	100, 40	7,70	7,70	2,68	-0,37	-24,25	156,00
6	0,75	100, 40	7,70	7,70	3,87	-0,41	-35,09	225,70
7	0,90	100, 40	7,70	7,70	5,13	-0,41	-46,49	299,02
8	1,05	100, 40	7,70	7,70	6,38	-0,40	-57,78	371,63
9	1,20	100, 40	7,70	7,70	7,54	-0,36	-68,29	439,20
10	1,35	100, 40	7,70	7,70	8,54	-0,29	-77,33	497,39
11	1,50	100, 40	7,70	7,70	9,30	-0,20	-84,25	541,88

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	7,70	7,70	-2013	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	7,70	7,70	-2013	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,31	7,70	7,70	-2013	-2	0,0000	0,00	0,000
4	0,46	7,70	7,70	-2013	-8	0,0000	0,00	0,000
5	0,62	7,70	7,70	-2013	-20	0,0000	0,00	0,000
6	0,78	7,70	7,70	-2013	-39	0,0000	0,00	0,000
7	0,93	7,70	7,70	-2013	-67	0,0000	0,00	0,000
8	1,08	7,70	7,70	-2013	-107	0,0000	0,00	0,000
9	1,24	7,70	7,70	-2013	-160	0,0000	0,00	0,000
10	1,40	7,70	7,70	-2013	-228	0,0000	0,00	0,000
11	1,55	7,70	7,70	-2013	-312	0,0000	0,00	0,000
12	1,71	7,70	7,70	-2013	-415	0,0000	0,00	0,000
13	1,86	7,70	7,70	-2013	-539	0,0000	0,00	0,000
14	2,02	7,70	7,70	-2013	-686	0,0000	0,00	0,000
15	2,17	7,70	7,70	-2013	-856	0,0000	0,00	0,000
16	2,33	7,70	7,70	-2013	-1053	0,0000	0,00	0,000
17	2,48	7,70	7,70	-2013	-1278	0,0000	0,00	0,000
18	2,63	15,39	15,39	-2210	-1533	0,0000	0,00	0,000
19	2,79	7,70	7,70	-2013	-1820	0,0000	0,00	0,000
20	2,94	7,70	7,70	-2013	-2141	0,0365	153,41	0,095
21	3,10	7,70	7,70	-2013	-2500	0,0462	153,41	0,120

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	7,70	7,70	-5034	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	7,70	7,70	5034	2	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	7,70	7,70	5034	9	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	7,70	7,70	5034	21	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	7,70	7,70	5034	37	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	7,70	7,70	5034	57	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	7,70	7,70	5034	82	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	7,70	7,70	5034	111	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	7,70	7,70	5034	144	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	7,70	7,70	5034	181	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	7,70	7,70	5034	223	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	7,70	7,70	-5034	-1435	0,0000	0,00	0,000
13	0,15	7,70	7,70	-5034	-1317	0,0000	0,00	0,000
14	0,30	7,70	7,70	-5034	-1163	0,0000	0,00	0,000
15	0,45	7,70	7,70	-5034	-984	0,0000	0,00	0,000
16	0,60	7,70	7,70	-5034	-792	0,0000	0,00	0,000
17	0,75	7,70	7,70	-5034	-598	0,0000	0,00	0,000
18	0,90	7,70	7,70	-5034	-413	0,0000	0,00	0,000
19	1,05	7,70	7,70	-5034	-250	0,0000	0,00	0,000
20	1,20	7,70	7,70	-5034	-119	0,0000	0,00	0,000
21	1,35	7,70	7,70	-5034	-32	0,0000	0,00	0,000
22	1,50	7,70	7,70	-5034	0	0,0000	0,00	0,000

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	TEKN&&CO SRL
Licenza	AIU1626SL

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.

Muro di sostegno S03

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

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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 θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

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

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

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

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \,\mathrm{tg}\, \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione

Verifica al carico limite

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

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c\, N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

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

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$$A = e^{\pi\, tg\, \phi}$$

$$N_q = A\, tg^2(45° + \phi/2)$$

$$N_c = (N_q - 1)\, ctg\, \phi$$

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

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = tg^2(45° + \phi/2)$$

I fattori *d* e *i* che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \qquad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \qquad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta°}{\phi°}\right)^2 \qquad \text{per } \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \qquad \text{per } \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=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.

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

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

dove *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.
Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i/\cos\alpha_i$).
Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in *n* strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,30	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	1,30 [m]
Spessore in sommità	0,25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,25 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	407,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	343054,09 [kg/cmq]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fs}	4588,0 [kg/cmq]

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	1,60	0,00	0,00
2	2,90	0,00	0,00
3	5,60	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Iclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,40	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	1450	1450	15.00	10.00	0,000	0,000
Terreno 2	1950	1950	33.00	22.00	0,000	0,000
Terreno 3 - Riporto	1800	2000	30.00	20.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1,60	0,00	1,60	0,00	Terreno 3 - Riporto
2	1,30	0,00	0,23	0,00	Terreno 1
3	2,70	0,00	0,00	0,00	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per x=X_i espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D	Profilo	X_i=2,00	X_f=5,00	Q_i=300,00	Q_f=300,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

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

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

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.50	1.00	1.50

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	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	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,43	--	6,28	--
2	A1-M1 - [1]	--	1,81	--	5,90	--
3	A1-M1 - [1]	--	1,61	--	6,30	--
4	A1-M1 - [1]	--	1,63	--	5,92	--
5	EQU - [1]	--	--	4,44	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	1,11
7	A1-M1 - [2]	--	1,61	--	6,30	--
8	A1-M1 - [2]	--	1,63	--	5,92	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,43	--	6,28	--
10	A1-M1 - [2]	--	1,81	--	5,90	--
11	EQU - [2]	--	--	4,44	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1,11
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,35	--	5,70	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,33	--	5,90	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,43	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,09	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,22
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,21
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,35	--	5,70	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,33	--	5,90	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3,43	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,09	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,22
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,21
25	SLEQ - [1]	--	1,81	--	7,67	--
26	SLEF - [1]	--	1,81	--	7,67	--
27	SLER - [1]	--	1,81	--	7,67	--

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 Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 5.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.68$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.33 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.40$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.20$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	1437,50 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,07 Y=-0,99

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,50 Y = -1,55
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,50 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	1,55 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3073,11	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3073,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3171,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	139,50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	19292,61	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3910	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2236	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.11$	$N'_q = 14.47$	$N'_\gamma = 4.76$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.28

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,03	1,38
3	0,13	81,25	0,24	5,52
4	0,20	121,88	0,81	12,43

5	0,26	162,50	1,92	22,10
6	0,33	203,13	3,74	34,53
7	0,39	243,75	6,46	49,72
8	0,46	284,38	10,26	67,67
9	0,52	325,00	15,32	88,39
10	0,58	365,63	21,81	111,87
11	0,65	406,25	29,92	138,11
12	0,72	446,88	39,83	167,11
13	0,78	487,50	51,71	198,87
14	0,84	528,13	65,74	233,40
15	0,91	568,75	82,11	270,69
16	0,98	609,38	100,99	310,74
17	1,04	650,00	122,56	353,55
18	1,10	690,63	147,01	399,13
19	1,17	731,25	174,51	447,46
20	1,24	771,88	205,24	498,56
21	1,30	812,50	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,73	58,20
3	0,05	2,90	115,36
4	0,08	6,49	171,47
5	0,10	11,47	226,54
6	0,13	17,81	280,56
7	0,15	25,49	333,53
8	0,17	34,48	385,46
9	0,20	44,75	436,34
10	0,23	56,28	486,17
11	0,25	69,05	534,96

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,75	-69,45
3	0,10	-6,88	-134,72
4	0,15	-15,16	-195,80
5	0,20	-26,39	-252,70
6	0,25	-40,36	-305,41
7	0,30	-56,86	-353,94
8	0,35	-75,68	-398,28
9	0,40	-96,61	-438,43
10	0,45	-119,45	-474,41
11	0,50	-143,99	-506,19

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	427972	-315	10534,68	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	425505	-1254	5236,99	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	421457	-2794	3458,11	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	415917	-4902	2559,49	12141	--	--

6	0,33	100, 25	5,65	5,65	409005	-7531	2013,56	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	400862	-10629	1644,56	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	365664	-13197	1285,85	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	324997	-15320	999,99	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	283086	-16889	774,25	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	242108	-17833	595,96	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	203285	-18118	454,90	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	159314	-16898	326,80	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	119287	-14849	225,87	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	87619	-12649	154,06	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	65490	-10853	107,47	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	50668	-9554	77,95	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	40230	-8564	58,25	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	27755	-7380	35,96	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	23765	-7002	29,25	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	6504,85	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1635,99	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	731,50	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	413,97	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	266,56	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	186,25	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	137,69	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	106,07	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	84,34	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	68,74	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2706,70	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	690,40	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	313,20	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	179,90	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	117,62	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	83,49	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	62,72	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	49,13	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	39,74	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	32,97	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 2
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1521,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3909,36	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3909,36	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3987,33	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	102,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23079,32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4524	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3295	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,76$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 28.20$	$N'_q = 15.63$	$N'_\gamma = 6.74$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.90

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,81	0,03	1,38
3	0,13	105,63	0,24	5,52
4	0,20	158,44	0,81	12,43
5	0,26	211,25	1,92	22,10
6	0,33	264,06	3,74	34,53
7	0,39	316,88	6,46	49,72
8	0,46	369,69	10,26	67,67
9	0,52	422,50	15,32	88,39
10	0,58	475,31	21,81	111,87
11	0,65	528,13	29,92	138,11
12	0,72	580,94	39,83	167,11
13	0,78	633,75	51,71	198,87
14	0,84	686,56	65,74	233,40
15	0,91	739,38	82,11	270,69
16	0,98	792,19	100,99	310,74
17	1,04	845,00	122,56	353,55
18	1,10	897,81	147,01	399,13
19	1,17	950,63	174,51	447,46
20	1,24	1003,44	205,24	498,56
21	1,30	1056,25	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,86	69,01
3	0,05	3,44	137,25
4	0,08	7,72	204,72
5	0,10	13,67	271,42
6	0,13	21,28	337,35
7	0,15	30,53	402,52
8	0,17	41,40	466,91
9	0,20	53,87	530,54
10	0,23	67,92	593,40

11	0,25	83,54	655,49

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,67	-26,46
3	0,10	-2,59	-49,85
4	0,15	-5,61	-70,16
5	0,20	-9,56	-87,40
6	0,25	-14,30	-101,56
7	0,30	-19,66	-112,65
8	0,35	-25,51	-120,67
9	0,40	-31,68	-125,61
10	0,45	-38,02	-127,48
11	0,50	-44,38	-126,27

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	428162	-243	8107,22	12127	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	426261	-966	4035,61	12134	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	423129	-2158	2670,64	12140	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	418821	-3797	1982,58	12147	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	413409	-5856	1565,57	12154	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	406981	-8301	1284,36	12160	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	397792	-11044	1076,02	12167	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	364999	-13235	863,90	12174	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	329410	-15118	693,04	12180	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	292602	-16578	554,04	12187	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	256383	-17577	441,33	12194	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	221668	-18086	349,77	12200	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	185344	-17747	269,96	12207	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	148011	-16437	200,18	12213	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	114044	-14539	143,96	12220	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	86809	-12591	102,73	12227	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	67079	-10984	74,71	12233	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	43286	-8854	43,14	12247	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	36028	-8165	34,11	12253	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--

2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5492,77	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1378,30	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	614,86	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	347,16	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	223,02	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	155,46	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	114,65	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	88,11	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	69,88	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	56,82	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	7039,47	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1829,36	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	846,48	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	496,56	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	332,03	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	241,39	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	186,08	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	149,84	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	124,85	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	106,97	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 3
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1521,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3478,11	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3478,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3565,53	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	72,00	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	21925,78	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3910	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3046	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,33
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.23	N'_q = 15.10	N'_γ = 5.79

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.30

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,03	1,38
3	0,13	81,25	0,24	5,52
4	0,20	121,88	0,81	12,43
5	0,26	162,50	1,92	22,10
6	0,33	203,13	3,74	34,53
7	0,39	243,75	6,46	49,72
8	0,46	284,38	10,26	67,67
9	0,52	325,00	15,32	88,39
10	0,58	365,63	21,81	111,87
11	0,65	406,25	29,92	138,11
12	0,72	446,88	39,83	167,11
13	0,78	487,50	51,71	198,87
14	0,84	528,13	65,74	233,40
15	0,91	568,75	82,11	270,69
16	0,98	609,38	100,99	310,74
17	1,04	650,00	122,56	353,55
18	1,10	690,63	147,01	399,13
19	1,17	731,25	174,51	447,46
20	1,24	771,88	205,24	498,56
21	1,30	812,50	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,73	58,46
3	0,05	2,92	116,37
4	0,08	6,55	173,75
5	0,10	11,60	230,59
6	0,13	18,07	286,89
7	0,15	25,94	342,64
8	0,17	35,20	397,86
9	0,20	45,83	452,54
10	0,23	57,82	506,68
11	0,25	71,16	560,27

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,76	-29,96
3	0,10	-2,96	-57,77
4	0,15	-6,50	-83,41
5	0,20	-11,27	-106,90
6	0,25	-17,15	-128,22
7	0,30	-24,05	-147,39
8	0,35	-31,86	-164,39
9	0,40	-40,45	-179,23
10	0,45	-49,74	-191,92
11	0,50	-59,61	-202,44

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	427972	-315	10534,68	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	425505	-1254	5236,99	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	421457	-2794	3458,11	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	415917	-4902	2559,49	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	409005	-7531	2013,56	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	400862	-10629	1644,56	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	365664	-13197	1285,85	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	324997	-15320	999,99	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	283086	-16889	774,25	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	242108	-17833	595,96	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	203285	-18118	454,90	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	159314	-16898	326,80	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	119287	-14849	225,87	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	87619	-12649	154,06	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	65490	-10853	107,47	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	50668	-9554	77,95	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	40230	-8564	58,25	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	27755	-7380	35,96	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	23765	-7002	29,25	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	6486,11	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1626,53	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	725,14	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	409,16	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	262,67	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	182,98	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	134,86	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	103,57	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	82,09	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	66,71	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	6261,44	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1603,43	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	730,40	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	421,35	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	276,74	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	197,36	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	149,01	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	117,34	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	95,43	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	79,63	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3504,36	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3504,36	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3591,14	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,62	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	169,97	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	20742,36	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4524	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2485	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.30	N'_q = 15.13	N'_γ = 5.85

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.92

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,81	0,03	1,38
3	0,13	105,63	0,24	5,52
4	0,20	158,44	0,81	12,43
5	0,26	211,25	1,92	22,10
6	0,33	264,06	3,74	34,53
7	0,39	316,88	6,46	49,72
8	0,46	369,69	10,26	67,67
9	0,52	422,50	15,32	88,39
10	0,58	475,31	21,81	111,87
11	0,65	528,13	29,92	138,11
12	0,72	580,94	39,83	167,11
13	0,78	633,75	51,71	198,87
14	0,84	686,56	65,74	233,40
15	0,91	739,38	82,11	270,69
16	0,98	792,19	100,99	310,74
17	1,04	845,00	122,56	353,55
18	1,10	897,81	147,01	399,13
19	1,17	950,63	174,51	447,46
20	1,24	1003,44	205,24	498,56
21	1,30	1056,25	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,86	68,75
3	0,05	3,43	136,23
4	0,08	7,66	202,44

5	0,10	13,54	267,37
6	0,13	21,02	331,02
7	0,15	30,08	393,40
8	0,17	40,68	454,51
9	0,20	52,79	514,34
10	0,23	66,39	572,90
11	0,25	81,43	630,18

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,67	-65,95
3	0,10	-6,51	-126,80
4	0,15	-14,26	-182,55
5	0,20	-24,68	-233,20
6	0,25	-37,50	-278,75
7	0,30	-52,47	-319,20
8	0,35	-69,33	-354,55
9	0,40	-87,84	-384,81
10	0,45	-107,73	-409,96
11	0,50	-128,75	-430,02

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	428162	-243	8107,22	12127	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	426261	-966	4035,61	12134	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	423129	-2158	2670,64	12140	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	418821	-3797	1982,58	12147	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	413409	-5856	1565,57	12154	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	406981	-8301	1284,36	12160	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	397792	-11044	1076,02	12167	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	364999	-13235	863,90	12174	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	329410	-15118	693,04	12180	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	292602	-16578	554,04	12187	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	256383	-17577	441,33	12194	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	221668	-18086	349,77	12200	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	185344	-17747	269,96	12207	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	148011	-16437	200,18	12213	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	114044	-14539	143,96	12220	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	86809	-12591	102,73	12227	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	67079	-10984	74,71	12233	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	43286	-8854	43,14	12247	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	36028	-8165	34,11	12253	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5506,21	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1385,09	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	619,43	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	350,62	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	225,81	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	157,81	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	116,69	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	89,91	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	71,50	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	58,29	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2842,50	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	729,18	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	332,77	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	192,34	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	126,58	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	90,47	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	68,46	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	54,04	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	44,06	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	36,87	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3073,11	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	405,74	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1802,79	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3073,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3171,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	139,50	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.44

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,77 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,01
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,58
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,23
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.11
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	105,17	78.77	103,16	0,78	24.79	0,00	0,00
2	250,95	62.77	223,14	0,33	24.79	0,00	0,00
3	320,60	54.29	260,31	0,26	24.79	0,00	0,00
4	372,34	47.35	273,84	0,22	24.79	0,00	0,00
5	418,52	41.24	275,90	0,20	24.79	0,00	0,00
6	471,86	35.67	275,15	0,19	15.12	0,00	0,00
7	494,74	30.47	250,86	0,18	12.10	0,00	0,00
8	513,23	25.53	221,22	0,17	12.10	0,00	0,00
9	663,94	20.79	235,72	0,16	12.10	0,00	0,00
10	583,47	16.20	162,81	0,16	12.10	0,00	0,00
11	303,52	11.72	61,63	0,16	12.10	0,00	0,00
12	289,53	7.30	36,79	0,15	12.10	0,00	0,00
13	280,96	2.93	14,36	0,15	12.10	0,00	0,00
14	281,41	-1.42	-7,00	0,15	12.10	0,00	0,00
15	279,28	-5.79	-28,16	0,15	12.10	0,00	0,00
16	274,55	-10.18	-48,54	0,15	12.10	0,00	0,00
17	267,14	-14.64	-67,53	0,16	12.10	0,00	0,00
18	256,88	-19.19	-84,45	0,16	12.10	0,00	0,00
19	243,57	-23.88	-98,59	0,17	12.10	0,00	0,00
20	226,90	-28.74	-109,09	0,17	12.10	0,00	0,00
21	206,39	-33.84	-114,92	0,18	12.10	0,00	0,00
22	178,74	-39.27	-113,13	0,20	23.34	0,00	0,00
23	140,70	-45.16	-99,77	0,22	24.79	0,00	0,00
24	93,18	-51.76	-73,19	0,25	24.79	0,00	0,00
25	31,09	-59.58	-26,81	0,30	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 7548,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1523,70 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 1695,44 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 7
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1521,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3478,11	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3478,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3565,53	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	72,00	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	21925,78	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3910	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3046	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,33
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.
N'_c = 27.23 N'_q = 15.10 N'_γ = 5.79

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.30

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,03	1,38
3	0,13	81,25	0,24	5,52
4	0,20	121,88	0,81	12,43
5	0,26	162,50	1,92	22,10
6	0,33	203,13	3,74	34,53
7	0,39	243,75	6,46	49,72
8	0,46	284,38	10,26	67,67
9	0,52	325,00	15,32	88,39
10	0,58	365,63	21,81	111,87
11	0,65	406,25	29,92	138,11
12	0,72	446,88	39,83	167,11
13	0,78	487,50	51,71	198,87
14	0,84	528,13	65,74	233,40
15	0,91	568,75	82,11	270,69
16	0,98	609,38	100,99	310,74
17	1,04	650,00	122,56	353,55
18	1,10	690,63	147,01	399,13
19	1,17	731,25	174,51	447,46
20	1,24	771,88	205,24	498,56
21	1,30	812,50	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,73	58,46
3	0,05	2,92	116,37
4	0,08	6,55	173,75
5	0,10	11,60	230,59
6	0,13	18,07	286,89
7	0,15	25,94	342,64
8	0,17	35,20	397,86
9	0,20	45,83	452,54
10	0,23	57,82	506,68
11	0,25	71,16	560,27

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,76	-29,96
3	0,10	-2,96	-57,77
4	0,15	-6,50	-83,41
5	0,20	-11,27	-106,90
6	0,25	-17,15	-128,22
7	0,30	-24,05	-147,39
8	0,35	-31,86	-164,39
9	0,40	-40,45	-179,23
10	0,45	-49,74	-191,92

11	0,50	-59,61	-202,44

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	427972	-315	10534,68	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	425505	-1254	5236,99	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	421457	-2794	3458,11	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	415917	-4902	2559,49	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	409005	-7531	2013,56	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	400862	-10629	1644,56	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	365664	-13197	1285,85	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	324997	-15320	999,99	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	283086	-16889	774,25	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	242108	-17833	595,96	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	203285	-18118	454,90	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	159314	-16898	326,80	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	119287	-14849	225,87	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	87619	-12649	154,06	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	65490	-10853	107,47	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	50668	-9554	77,95	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	40230	-8564	58,25	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	27755	-7380	35,96	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	23765	-7002	29,25	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	6486,11	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1626,53	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	725,14	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	409,16	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	262,67	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	182,98	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	134,86	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	103,57	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	82,09	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	66,71	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	6261,44	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1603,43	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	730,40	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	421,35	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	276,74	12120	--	--

7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	197,36	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	149,01	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	117,34	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	95,43	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	79,63	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 8
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3504,36	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3504,36	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	3591,14	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,62	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	169,97	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	20742,36	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4524	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2485	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.30	N'_q = 15.13	N'_γ = 5.85

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.92

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,81	0,03	1,38
3	0,13	105,63	0,24	5,52
4	0,20	158,44	0,81	12,43
5	0,26	211,25	1,92	22,10
6	0,33	264,06	3,74	34,53
7	0,39	316,88	6,46	49,72
8	0,46	369,69	10,26	67,67
9	0,52	422,50	15,32	88,39
10	0,58	475,31	21,81	111,87
11	0,65	528,13	29,92	138,11
12	0,72	580,94	39,83	167,11
13	0,78	633,75	51,71	198,87
14	0,84	686,56	65,74	233,40
15	0,91	739,38	82,11	270,69
16	0,98	792,19	100,99	310,74
17	1,04	845,00	122,56	353,55
18	1,10	897,81	147,01	399,13
19	1,17	950,63	174,51	447,46
20	1,24	1003,44	205,24	498,56

21	1,30	1056,25	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,86	68,75
3	0,05	3,43	136,23
4	0,08	7,66	202,44
5	0,10	13,54	267,37
6	0,13	21,02	331,02
7	0,15	30,08	393,40
8	0,17	40,68	454,51
9	0,20	52,79	514,34
10	0,23	66,39	572,90
11	0,25	81,43	630,18

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,67	-65,95
3	0,10	-6,51	-126,80
4	0,15	-14,26	-182,55
5	0,20	-24,68	-233,20
6	0,25	-37,50	-278,75
7	0,30	-52,47	-319,20
8	0,35	-69,33	-354,55
9	0,40	-87,84	-384,81
10	0,45	-107,73	-409,96
11	0,50	-128,75	-430,02

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	428162	-243	8107,22	12127	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	426261	-966	4035,61	12134	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	423129	-2158	2670,64	12140	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	418821	-3797	1982,58	12147	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	413409	-5856	1565,57	12154	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	406981	-8301	1284,36	12160	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	397792	-11044	1076,02	12167	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	364999	-13235	863,90	12174	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	329410	-15118	693,04	12180	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	292602	-16578	554,04	12187	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	256383	-17577	441,33	12194	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	221668	-18086	349,77	12200	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	185344	-17747	269,96	12207	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	148011	-16437	200,18	12213	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	114044	-14539	143,96	12220	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	86809	-12591	102,73	12227	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	67079	-10984	74,71	12233	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	43286	-8854	43,14	12247	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	36028	-8165	34,11	12253	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5506,21	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1385,09	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	619,43	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	350,62	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	225,81	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	157,81	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	116,69	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	89,91	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	71,50	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	58,29	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2842,50	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	729,18	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	332,77	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	192,34	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	126,58	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	90,47	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	68,46	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	54,04	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	44,06	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	36,87	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 9
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3073,11	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3073,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3171,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	139,50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	19292,61	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3910	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2236	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 26.11$	$N'_q = 14.47$	$N'_\gamma = 4.76$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.28

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,03	1,38
3	0,13	81,25	0,24	5,52
4	0,20	121,88	0,81	12,43
5	0,26	162,50	1,92	22,10
6	0,33	203,13	3,74	34,53
7	0,39	243,75	6,46	49,72
8	0,46	284,38	10,26	67,67
9	0,52	325,00	15,32	88,39
10	0,58	365,63	21,81	111,87
11	0,65	406,25	29,92	138,11
12	0,72	446,88	39,83	167,11
13	0,78	487,50	51,71	198,87
14	0,84	528,13	65,74	233,40
15	0,91	568,75	82,11	270,69
16	0,98	609,38	100,99	310,74
17	1,04	650,00	122,56	353,55
18	1,10	690,63	147,01	399,13
19	1,17	731,25	174,51	447,46
20	1,24	771,88	205,24	498,56
21	1,30	812,50	239,38	551,98

Sollecitazioni fondazione di vall

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,73	58,20
3	0,05	2,90	115,36
4	0,08	6,49	171,47
5	0,10	11,47	226,54
6	0,13	17,81	280,56
7	0,15	25,49	333,53
8	0,17	34,48	385,46
9	0,20	44,75	436,34
10	0,23	56,28	486,17
11	0,25	69,05	534,96

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,75	-69,45
3	0,10	-6,88	-134,72
4	0,15	-15,16	-195,80
5	0,20	-26,39	-252,70
6	0,25	-40,36	-305,41

7	0,30	-56,86	-353,94
8	0,35	-75,68	-398,28
9	0,40	-96,61	-438,43
10	0,45	-119,45	-474,41
11	0,50	-143,99	-506,19

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	427972	-315	10534,68	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	425505	-1254	5236,99	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	421457	-2794	3458,11	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	415917	-4902	2559,49	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	409005	-7531	2013,56	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	400862	-10629	1644,56	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	365664	-13197	1285,85	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	324997	-15320	999,99	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	283086	-16889	774,25	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	242108	-17833	595,96	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	203285	-18118	454,90	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	159314	-16898	326,80	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	119287	-14849	225,87	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	87619	-12649	154,06	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	65490	-10853	107,47	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	50668	-9554	77,95	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	40230	-8564	58,25	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	33016	-7879	45,15	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	27755	-7380	35,96	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	23765	-7002	29,25	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	6504,85	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1635,99	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	731,50	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	413,97	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	266,56	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	186,25	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	137,69	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	106,07	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	84,34	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	68,74	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}

1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	2706,70	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	690,40	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	313,20	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	179,90	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	117,62	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	83,49	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	62,72	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	49,13	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	39,74	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	32,97	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 10
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1521,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3909,36	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3909,36	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3987,33	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	102,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23079,32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4524	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3295	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,76	i_q = 0,76	i_γ = 0,39
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 28.20	N'_q = 15.63	N'_γ = 6.74

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.90

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	52,81	0,03	1,38
3	0,13	105,63	0,24	5,52
4	0,20	158,44	0,81	12,43
5	0,26	211,25	1,92	22,10
6	0,33	264,06	3,74	34,53
7	0,39	316,88	6,46	49,72
8	0,46	369,69	10,26	67,67
9	0,52	422,50	15,32	88,39
10	0,58	475,31	21,81	111,87
11	0,65	528,13	29,92	138,11
12	0,72	580,94	39,83	167,11
13	0,78	633,75	51,71	198,87
14	0,84	686,56	65,74	233,40

15	0,91	739,38	82,11	270,69
16	0,98	792,19	100,99	310,74
17	1,04	845,00	122,56	353,55
18	1,10	897,81	147,01	399,13
19	1,17	950,63	174,51	447,46
20	1,24	1003,44	205,24	498,56
21	1,30	1056,25	239,38	551,98

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,86	69,01
3	0,05	3,44	137,25
4	0,08	7,72	204,72
5	0,10	13,67	271,42
6	0,13	21,28	337,35
7	0,15	30,53	402,52
8	0,17	41,40	466,91
9	0,20	53,87	530,54
10	0,23	67,92	593,40
11	0,25	83,54	655,49

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,67	-26,46
3	0,10	-2,59	-49,85
4	0,15	-5,61	-70,16
5	0,20	-9,56	-87,40
6	0,25	-14,30	-101,56
7	0,30	-19,66	-112,65
8	0,35	-25,51	-120,67
9	0,40	-31,68	-125,61
10	0,45	-38,02	-127,48
11	0,50	-44,38	-126,27

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	428162	-243	8107,22	12127	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	426261	-966	4035,61	12134	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	423129	-2158	2670,64	12140	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	418821	-3797	1982,58	12147	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	413409	-5856	1565,57	12154	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	406981	-8301	1284,36	12160	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	397792	-11044	1076,02	12167	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	364999	-13235	863,90	12174	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	329410	-15118	693,04	12180	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	292602	-16578	554,04	12187	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	256383	-17577	441,33	12194	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	221668	-18086	349,77	12200	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	185344	-17747	269,96	12207	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	148011	-16437	200,18	12213	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	114044	-14539	143,96	12220	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	86809	-12591	102,73	12227	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	67079	-10984	74,71	12233	--	--

19	1,17	100, 25	5,65	5,65	53516	-9824	56,30	12240	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	43286	-8854	43,14	12247	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	36028	-8165	34,11	12253	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5492,77	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1378,30	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	614,86	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	347,16	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	223,02	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	155,46	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	114,65	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	88,11	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	69,88	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	56,82	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	7039,47	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	1829,36	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	846,48	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	496,56	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	332,03	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	241,39	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	186,08	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	149,84	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	124,85	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	106,97	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	835,06	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	784,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	285,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	784,70	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3073,11	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	405,74	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1802,79	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3073,11	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	784,70	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	3171,71	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,32	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	139,50	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.44

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,77 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,01
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,58
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,23
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.11
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	105,17	78.77	103,16	0,78	24.79	0,00	0,00
2	250,95	62.77	223,14	0,33	24.79	0,00	0,00
3	320,60	54.29	260,31	0,26	24.79	0,00	0,00
4	372,34	47.35	273,84	0,22	24.79	0,00	0,00
5	418,52	41.24	275,90	0,20	24.79	0,00	0,00
6	471,86	35.67	275,15	0,19	15.12	0,00	0,00
7	494,74	30.47	250,86	0,18	12.10	0,00	0,00
8	513,23	25.53	221,22	0,17	12.10	0,00	0,00
9	663,94	20.79	235,72	0,16	12.10	0,00	0,00
10	583,47	16.20	162,81	0,16	12.10	0,00	0,00
11	303,52	11.72	61,63	0,16	12.10	0,00	0,00
12	289,53	7.30	36,79	0,15	12.10	0,00	0,00
13	280,96	2.93	14,36	0,15	12.10	0,00	0,00
14	281,41	-1.42	-7,00	0,15	12.10	0,00	0,00
15	279,28	-5.79	-28,16	0,15	12.10	0,00	0,00
16	274,55	-10.18	-48,54	0,15	12.10	0,00	0,00
17	267,14	-14.64	-67,53	0,16	12.10	0,00	0,00
18	256,88	-19.19	-84,45	0,16	12.10	0,00	0,00
19	243,57	-23.88	-98,59	0,17	12.10	0,00	0,00
20	226,90	-28.74	-109,09	0,17	12.10	0,00	0,00
21	206,39	-33.84	-114,92	0,18	12.10	0,00	0,00
22	178,74	-39.27	-113,13	0,20	23.34	0,00	0,00
23	140,70	-45.16	-99,77	0,22	24.79	0,00	0,00
24	93,18	-51.76	-73,19	0,25	24.79	0,00	0,00
25	31,09	-59.58	-26,81	0,30	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 7548,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1523,70 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 1695,44 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	92,26	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	77,09	[kg]		
Inerzia verticale del muro	38,55	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	62,75	[kg]		

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	31,37	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	839,80	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3108,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3108,67	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	839,80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3220,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	206,97	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	17720,90	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4351	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1867	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.56$	$N'_q = 14.17$	$N'_\gamma = 4.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.35
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.70

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,10	3,39
3	0,13	81,25	0,49	9,22
4	0,20	121,88	1,35	17,47
5	0,26	162,50	2,82	28,15
6	0,33	203,13	5,06	41,27
7	0,39	243,75	8,23	56,81
8	0,46	284,38	12,50	74,78
9	0,52	325,00	18,01	95,19
10	0,58	365,63	24,93	118,02
11	0,65	406,25	33,40	143,28
12	0,72	446,88	43,60	170,97
13	0,78	487,50	55,68	201,10
14	0,84	528,13	69,80	233,65
15	0,91	568,75	86,11	268,63
16	0,98	609,38	104,77	306,04
17	1,04	650,00	125,95	345,88
18	1,10	690,63	149,79	388,15
19	1,17	731,25	176,46	432,86
20	1,24	771,88	206,12	479,99
21	1,30	812,50	238,91	529,16

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,93	74,36
3	0,05	3,71	147,17
4	0,08	8,28	218,43
5	0,10	14,61	288,13
6	0,13	22,67	356,28
7	0,15	32,41	422,89
8	0,17	43,80	487,93
9	0,20	56,80	551,43
10	0,23	71,36	613,37

11	0,25	87,45	673,76

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,32	-51,80
3	0,10	-5,08	-97,40
4	0,15	-10,96	-136,78
5	0,20	-18,65	-169,96
6	0,25	-27,85	-196,93
7	0,30	-38,24	-217,68
8	0,35	-49,51	-232,23
9	0,40	-61,36	-240,57
10	0,45	-73,47	-242,70
11	0,50	-85,53	-238,62

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	426122	-1019	10489,16	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	422058	-2565	5194,56	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	416686	-4609	3418,97	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	410110	-7111	2523,75	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	402447	-10026	1981,28	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	374547	-12654	1536,60	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	336533	-14791	1183,41	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	296613	-16436	912,66	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	257509	-17555	704,30	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	219985	-18089	541,50	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	180659	-17628	404,27	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	141206	-16129	289,65	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	105242	-13909	199,28	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	79014	-11963	138,93	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	60966	-10482	100,05	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	48001	-9301	73,85	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	38903	-8438	56,33	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	32415	-7822	44,33	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	27573	-7363	35,72	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	23834	-7008	29,33	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5089,02	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1281,14	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	573,40	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	324,82	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	209,37	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	146,44	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	108,37	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	83,57	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	66,52	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	54,28	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3593,44	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	934,98	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	433,21	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	254,50	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	170,44	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	124,13	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	95,87	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	77,36	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	64,61	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	55,50	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	58,06	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	77,09	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-38,55	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	62,75	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-31,37	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	807,67	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2957,14	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2957,14	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	807,67	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	3065,45	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,28	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	206,45	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	17457,68	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4196	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1718	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,24$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 25.45$ $N'_q = 14.11$ $N'_\gamma = 4.20$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.90

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,10	3,34
3	0,13	81,25	0,48	8,99
4	0,20	121,88	1,31	16,96
5	0,26	162,50	2,74	27,25
6	0,33	203,13	4,91	39,85
7	0,39	243,75	7,97	54,77
8	0,46	284,38	12,08	72,01
9	0,52	325,00	17,38	91,57
10	0,58	365,63	24,03	113,44
11	0,65	406,25	32,18	137,63
12	0,72	446,88	41,97	164,13
13	0,78	487,50	53,57	192,95
14	0,84	528,13	67,11	224,09
15	0,91	568,75	82,75	257,55
16	0,98	609,38	100,64	293,32
17	1,04	650,00	120,93	331,41
18	1,10	690,63	143,77	371,81
19	1,17	731,25	169,32	414,53
20	1,24	771,88	197,71	459,57
21	1,30	812,50	229,10	506,56

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,88	70,50
3	0,05	3,51	139,44
4	0,08	7,84	206,84
5	0,10	13,84	272,69
6	0,13	21,47	337,00
7	0,15	30,68	399,75
8	0,17	41,44	460,96
9	0,20	53,71	520,62
10	0,23	67,46	578,72
11	0,25	82,64	635,29

Sollecitazioni fondazione di mont

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,51	-59,23
3	0,10	-5,82	-112,27
4	0,15	-12,63	-159,11
5	0,20	-21,63	-199,76
6	0,25	-32,50	-234,22
7	0,30	-44,95	-262,48
8	0,35	-58,65	-284,55
9	0,40	-73,30	-300,43
10	0,45	-88,59	-310,11
11	0,50	-104,21	-313,60

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	426156	-1006	10489,99	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	422190	-2515	5196,18	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	416976	-4499	3421,34	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	410608	-6921	2526,82	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	403197	-9741	1984,97	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	378535	-12378	1552,97	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	342161	-14533	1203,20	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	303053	-16208	932,47	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	264366	-17376	723,05	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	228181	-18074	561,68	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	190289	-17873	425,82	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	150522	-16539	308,76	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	114791	-14586	217,36	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	86288	-12554	151,72	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	65945	-10891	108,22	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	52066	-9687	80,10	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	41896	-8722	60,66	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	34733	-8042	47,50	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	29434	-7539	38,13	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	25371	-7154	31,23	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5367,09	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1351,63	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	605,17	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	342,95	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	221,14	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	154,73	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	114,55	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	88,37	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	70,37	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	57,44	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3150,75	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	815,63	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	375,83	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	219,48	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	146,04	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	105,61	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	80,94	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	64,76	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	53,58	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	45,55	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	141,81	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	115,64	[kg]		
Inerzia verticale del muro	57,82	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	94,12	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	47,06	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	961,11	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3160,58	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	537,34	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1845,51	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3160,58	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	961,11	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	3303,48	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,91	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	272,13	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.43

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	91,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	115,64	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-57,82	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	94,12	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-47,06	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	913,41	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2933,46	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	572,80	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1768,02	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2933,46	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	913,41	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	3072,38	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,30	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	271,50	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.09

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,77 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,01
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,58
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,23
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.22
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	105,17	78.77	103,16	0,78	30.00	0,00	0,00
2	250,95	62.77	223,14	0,33	30.00	0,00	0,00
3	320,60	54.29	260,31	0,26	30.00	0,00	0,00
4	372,34	47.35	273,84	0,22	30.00	0,00	0,00
5	418,52	41.24	275,90	0,20	30.00	0,00	0,00
6	471,86	35.67	275,15	0,19	18.57	0,00	0,00
7	494,74	30.47	250,86	0,18	15.00	0,00	0,00
8	513,23	25.53	221,22	0,17	15.00	0,00	0,00
9	663,94	20.79	235,72	0,16	15.00	0,00	0,00
10	583,47	16.20	162,81	0,16	15.00	0,00	0,00
11	303,52	11.72	61,63	0,16	15.00	0,00	0,00
12	289,53	7.30	36,79	0,15	15.00	0,00	0,00
13	280,96	2.93	14,36	0,15	15.00	0,00	0,00
14	281,41	-1.42	-7,00	0,15	15.00	0,00	0,00
15	279,28	-5.79	-28,16	0,15	15.00	0,00	0,00
16	274,55	-10.18	-48,54	0,15	15.00	0,00	0,00
17	267,14	-14.64	-67,53	0,16	15.00	0,00	0,00
18	256,88	-19.19	-84,45	0,16	15.00	0,00	0,00
19	243,57	-23.88	-98,59	0,17	15.00	0,00	0,00
20	226,90	-28.74	-109,09	0,17	15.00	0,00	0,00
21	206,39	-33.84	-114,92	0,18	15.00	0,00	0,00
22	178,74	-39.27	-113,13	0,20	28.29	0,00	0,00
23	140,70	-45.16	-99,77	0,22	30.00	0,00	0,00
24	93,18	-51.76	-73,19	0,25	30.00	0,00	0,00
25	31,09	-59.58	-26,81	0,30	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 7548,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1523,70 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 2118,45 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,77 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,01
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,58

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,23
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.21
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	105,17	78.77	103,16	0,78	30.00	0,00	0,00
2	250,95	62.77	223,14	0,33	30.00	0,00	0,00
3	320,60	54.29	260,31	0,26	30.00	0,00	0,00
4	372,34	47.35	273,84	0,22	30.00	0,00	0,00
5	418,52	41.24	275,90	0,20	30.00	0,00	0,00
6	471,86	35.67	275,15	0,19	18.57	0,00	0,00
7	494,74	30.47	250,86	0,18	15.00	0,00	0,00
8	513,23	25.53	221,22	0,17	15.00	0,00	0,00
9	663,94	20.79	235,72	0,16	15.00	0,00	0,00
10	583,47	16.20	162,81	0,16	15.00	0,00	0,00
11	303,52	11.72	61,63	0,16	15.00	0,00	0,00
12	289,53	7.30	36,79	0,15	15.00	0,00	0,00
13	280,96	2.93	14,36	0,15	15.00	0,00	0,00
14	281,41	-1.42	-7,00	0,15	15.00	0,00	0,00
15	279,28	-5.79	-28,16	0,15	15.00	0,00	0,00
16	274,55	-10.18	-48,54	0,15	15.00	0,00	0,00
17	267,14	-14.64	-67,53	0,16	15.00	0,00	0,00
18	256,88	-19.19	-84,45	0,16	15.00	0,00	0,00
19	243,57	-23.88	-98,59	0,17	15.00	0,00	0,00
20	226,90	-28.74	-109,09	0,17	15.00	0,00	0,00
21	206,39	-33.84	-114,92	0,18	15.00	0,00	0,00
22	178,74	-39.27	-113,13	0,20	28.29	0,00	0,00
23	140,70	-45.16	-99,77	0,22	30.00	0,00	0,00
24	93,18	-51.76	-73,19	0,25	30.00	0,00	0,00
25	31,09	-59.58	-26,81	0,30	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 7548,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1523,70 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 2118,45 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 19
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	92,26	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	77,09	[kg]		
Inerzia verticale del muro	38,55	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	62,75	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	31,37	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	839,80	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3108,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3108,67	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	839,80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3220,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	206,97	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	17720,90	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4351	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1867	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,69$	$i_q = 0,69$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 25.56$	$N'_q = 14.17$	$N'_\gamma = 4.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.35
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.70

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,10	3,39
3	0,13	81,25	0,49	9,22
4	0,20	121,88	1,35	17,47
5	0,26	162,50	2,82	28,15
6	0,33	203,13	5,06	41,27
7	0,39	243,75	8,23	56,81
8	0,46	284,38	12,50	74,78
9	0,52	325,00	18,01	95,19
10	0,58	365,63	24,93	118,02
11	0,65	406,25	33,40	143,28
12	0,72	446,88	43,60	170,97
13	0,78	487,50	55,68	201,10
14	0,84	528,13	69,80	233,65
15	0,91	568,75	86,11	268,63
16	0,98	609,38	104,77	306,04
17	1,04	650,00	125,95	345,88
18	1,10	690,63	149,79	388,15
19	1,17	731,25	176,46	432,86
20	1,24	771,88	206,12	479,99
21	1,30	812,50	238,91	529,16

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,93	74,36
3	0,05	3,71	147,17
4	0,08	8,28	218,43
5	0,10	14,61	288,13
6	0,13	22,67	356,28
7	0,15	32,41	422,89
8	0,17	43,80	487,93
9	0,20	56,80	551,43
10	0,23	71,36	613,37
11	0,25	87,45	673,76

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,32	-51,80
3	0,10	-5,08	-97,40
4	0,15	-10,96	-136,78
5	0,20	-18,65	-169,96

6	0,25	-27,85	-196,93
7	0,30	-38,24	-217,68
8	0,35	-49,51	-232,23
9	0,40	-61,36	-240,57
10	0,45	-73,47	-242,70
11	0,50	-85,53	-238,62

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	426122	-1019	10489,16	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	422058	-2565	5194,56	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	416686	-4609	3418,97	12136	--	--
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	410110	-7111	2523,75	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	402447	-10026	1981,28	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	374547	-12654	1536,60	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	336533	-14791	1183,41	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	296613	-16436	912,66	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	257509	-17555	704,30	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	219985	-18089	541,50	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	180659	-17628	404,27	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	141206	-16129	289,65	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	105242	-13909	199,28	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	79014	-11963	138,93	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	60966	-10482	100,05	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	48001	-9301	73,85	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	38903	-8438	56,33	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	32415	-7822	44,33	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	27573	-7363	35,72	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	23834	-7008	29,33	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5089,02	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1281,14	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	573,40	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	324,82	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	209,37	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	146,44	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	108,37	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	83,57	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	66,52	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	54,28	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3593,44	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	934,98	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	433,21	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	254,50	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	170,44	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	124,13	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	95,87	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	77,36	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	64,61	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	55,50	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	58,06	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	77,09	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-38,55	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	62,75	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-31,37	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	807,67	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2957,14	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2957,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	807,67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3065,45	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	206,45	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	17457,68	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,4196	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1718	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,69	i_q = 0,69	i_γ = 0,24
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 25.45	N'_q = 14.11	N'_γ = 4.20

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.90

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,10	3,34
3	0,13	81,25	0,48	8,99
4	0,20	121,88	1,31	16,96

5	0,26	162,50	2,74	27,25
6	0,33	203,13	4,91	39,85
7	0,39	243,75	7,97	54,77
8	0,46	284,38	12,08	72,01
9	0,52	325,00	17,38	91,57
10	0,58	365,63	24,03	113,44
11	0,65	406,25	32,18	137,63
12	0,72	446,88	41,97	164,13
13	0,78	487,50	53,57	192,95
14	0,84	528,13	67,11	224,09
15	0,91	568,75	82,75	257,55
16	0,98	609,38	100,64	293,32
17	1,04	650,00	120,93	331,41
18	1,10	690,63	143,77	371,81
19	1,17	731,25	169,32	414,53
20	1,24	771,88	197,71	459,57
21	1,30	812,50	229,10	506,56

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,88	70,50
3	0,05	3,51	139,44
4	0,08	7,84	206,84
5	0,10	13,84	272,69
6	0,13	21,47	337,00
7	0,15	30,68	399,75
8	0,17	41,44	460,96
9	0,20	53,71	520,62
10	0,23	67,46	578,72
11	0,25	82,64	635,29

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-1,51	-59,23
3	0,10	-5,82	-112,27
4	0,15	-12,63	-159,11
5	0,20	-21,63	-199,76
6	0,25	-32,50	-234,22
7	0,30	-44,95	-262,48
8	0,35	-58,65	-284,55
9	0,40	-73,30	-300,43
10	0,45	-88,59	-310,11
11	0,50	-104,21	-313,60

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	426156	-1006	10489,99	12125	--	--
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	422190	-2515	5196,18	12131	--	--
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	416976	-4499	3421,34	12136	--	--

5	0,26	100, 25	5,65	5,65	410608	-6921	2526,82	12141	--	--
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	403197	-9741	1984,97	12146	--	--
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	378535	-12378	1552,97	12151	--	--
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	342161	-14533	1203,20	12156	--	--
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	303053	-16208	932,47	12161	--	--
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	264366	-17376	723,05	12166	--	--
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	228181	-18074	561,68	12172	--	--
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	190289	-17873	425,82	12177	--	--
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	150522	-16539	308,76	12182	--	--
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	114791	-14586	217,36	12187	--	--
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	86288	-12554	151,72	12192	--	--
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	65945	-10891	108,22	12197	--	--
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	52066	-9687	80,10	12202	--	--
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	41896	-8722	60,66	12207	--	--
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	34733	-8042	47,50	12212	--	--
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	29434	-7539	38,13	12218	--	--
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	25371	-7154	31,23	12223	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0	4747	5367,09	12120	--	--
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	4747	1351,63	12120	--	--
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0	4747	605,17	12120	--	--
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	4747	342,95	12120	--	--
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0	4747	221,14	12120	--	--
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	4747	154,73	12120	--	--
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0	4747	114,55	12120	--	--
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	4747	88,37	12120	--	--
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	0	4747	70,37	12120	--	--
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	4747	57,44	12120	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0	0	1000,00	12120	--	--
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	3150,75	12120	--	--
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	815,63	12120	--	--
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	375,83	12120	--	--
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	219,48	12120	--	--
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	146,04	12120	--	--
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	105,61	12120	--	--
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	80,94	12120	--	--
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	64,76	12120	--	--
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	53,58	12120	--	--
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0	-4747	45,55	12120	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	141,81	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	115,64	[kg]		
Inerzia verticale del muro	57,82	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	94,12	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	47,06	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	961,11	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3160,58	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	537,34	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1845,51	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3160,58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	961,11	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3303,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,91	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	272,13	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.43

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	91,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]
Inerzia del muro	115,64	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-57,82	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	94,12	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-47,06	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	913,41	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2933,46	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	572,80	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1768,02	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2933,46	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	913,41	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3072,38	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	271,50	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.09

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,77 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,01

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,58
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,23
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.22
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	105,17	78.77	103,16	0,78	30.00	0,00	0,00
2	250,95	62.77	223,14	0,33	30.00	0,00	0,00
3	320,60	54.29	260,31	0,26	30.00	0,00	0,00
4	372,34	47.35	273,84	0,22	30.00	0,00	0,00
5	418,52	41.24	275,90	0,20	30.00	0,00	0,00
6	471,86	35.67	275,15	0,19	18.57	0,00	0,00
7	494,74	30.47	250,86	0,18	15.00	0,00	0,00
8	513,23	25.53	221,22	0,17	15.00	0,00	0,00
9	663,94	20.79	235,72	0,16	15.00	0,00	0,00
10	583,47	16.20	162,81	0,16	15.00	0,00	0,00
11	303,52	11.72	61,63	0,16	15.00	0,00	0,00
12	289,53	7.30	36,79	0,15	15.00	0,00	0,00
13	280,96	2.93	14,36	0,15	15.00	0,00	0,00
14	281,41	-1.42	-7,00	0,15	15.00	0,00	0,00
15	279,28	-5.79	-28,16	0,15	15.00	0,00	0,00
16	274,55	-10.18	-48,54	0,15	15.00	0,00	0,00
17	267,14	-14.64	-67,53	0,16	15.00	0,00	0,00
18	256,88	-19.19	-84,45	0,16	15.00	0,00	0,00
19	243,57	-23.88	-98,59	0,17	15.00	0,00	0,00
20	226,90	-28.74	-109,09	0,17	15.00	0,00	0,00
21	206,39	-33.84	-114,92	0,18	15.00	0,00	0,00
22	178,74	-39.27	-113,13	0,20	28.29	0,00	0,00
23	140,70	-45.16	-99,77	0,22	30.00	0,00	0,00
24	93,18	-51.76	-73,19	0,25	30.00	0,00	0,00
25	31,09	-59.58	-26,81	0,30	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 7548,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1523,70 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 2118,45 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,77 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 2,01
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,58
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,23
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.21
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	105,17	78.77	103,16	0,78	30.00	0,00	0,00
2	250,95	62.77	223,14	0,33	30.00	0,00	0,00
3	320,60	54.29	260,31	0,26	30.00	0,00	0,00
4	372,34	47.35	273,84	0,22	30.00	0,00	0,00
5	418,52	41.24	275,90	0,20	30.00	0,00	0,00
6	471,86	35.67	275,15	0,19	18.57	0,00	0,00
7	494,74	30.47	250,86	0,18	15.00	0,00	0,00
8	513,23	25.53	221,22	0,17	15.00	0,00	0,00
9	663,94	20.79	235,72	0,16	15.00	0,00	0,00

10	583,47	16.20	162,81	0,16	15.00	0,00	0,00
11	303,52	11.72	61,63	0,16	15.00	0,00	0,00
12	289,53	7.30	36,79	0,15	15.00	0,00	0,00
13	280,96	2.93	14,36	0,15	15.00	0,00	0,00
14	281,41	-1.42	-7,00	0,15	15.00	0,00	0,00
15	279,28	-5.79	-28,16	0,15	15.00	0,00	0,00
16	274,55	-10.18	-48,54	0,15	15.00	0,00	0,00
17	267,14	-14.64	-67,53	0,16	15.00	0,00	0,00
18	256,88	-19.19	-84,45	0,16	15.00	0,00	0,00
19	243,57	-23.88	-98,59	0,17	15.00	0,00	0,00
20	226,90	-28.74	-109,09	0,17	15.00	0,00	0,00
21	206,39	-33.84	-114,92	0,18	15.00	0,00	0,00
22	178,74	-39.27	-113,13	0,20	28.29	0,00	0,00
23	140,70	-45.16	-99,77	0,22	30.00	0,00	0,00
24	93,18	-51.76	-73,19	0,25	30.00	0,00	0,00
25	31,09	-59.58	-26,81	0,30	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 7548,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1523,70 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 2118,45 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 0,00 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	603,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3007,20	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3007,20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	603,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3067,18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	78,82	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23079,32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3480	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2534	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,76	i_q = 0,76	i_γ = 0,39
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 28.20	N'_q = 15.63	N'_γ = 6.74

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.67

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,02	1,06
3	0,13	81,25	0,18	4,25
4	0,20	121,88	0,62	9,56

5	0,26	162,50	1,47	17,00
6	0,33	203,13	2,88	26,56
7	0,39	243,75	4,97	38,24
8	0,46	284,38	7,90	52,06
9	0,52	325,00	11,79	67,99
10	0,58	365,63	16,78	86,05
11	0,65	406,25	23,02	106,24
12	0,72	446,88	30,64	128,54
13	0,78	487,50	39,77	152,98
14	0,84	528,13	50,57	179,54
15	0,91	568,75	63,16	208,22
16	0,98	609,38	77,68	239,03
17	1,04	650,00	94,28	271,96
18	1,10	690,63	113,09	307,02
19	1,17	731,25	134,24	344,20
20	1,24	771,88	157,88	383,51
21	1,30	812,50	184,14	424,60

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,66	53,08
3	0,05	2,65	105,57
4	0,08	5,94	157,47
5	0,10	10,52	208,78
6	0,13	16,37	259,50
7	0,15	23,49	309,63
8	0,17	31,85	359,16
9	0,20	41,44	408,11
10	0,23	52,25	456,46
11	0,25	64,26	504,22

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,52	-20,35
3	0,10	-2,00	-38,34
4	0,15	-4,31	-53,97
5	0,20	-7,35	-67,23
6	0,25	-11,00	-78,12
7	0,30	-15,13	-86,65
8	0,35	-19,62	-92,82
9	0,40	-24,37	-96,62
10	0,45	-29,25	-98,06
11	0,50	-34,14	-97,13

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0,02	0,00	-0,23	-0,23
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	0,03	0,00	-0,44	-0,47
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,01	-0,63	-0,74
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	0,07	0,01	-0,78	-1,04
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	0,10	0,01	-0,88	-1,40

7	0,39	100, 25	5,65	5,65	0,13	0,02	-0,92	-1,81
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	0,18	0,03	-0,89	-2,30
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	0,23	0,04	-0,77	-2,88
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	0,28	0,05	-0,54	-3,56
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	0,36	0,06	-0,01	-4,40
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	0,47	0,07	1,17	-5,47
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	0,62	0,09	3,51	-6,81
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	0,81	0,10	7,59	-8,39
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	1,05	0,12	13,79	-10,15
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	1,34	0,13	22,23	-12,02
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	1,67	0,15	32,91	-14,00
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	2,04	0,17	45,88	-16,07
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	2,46	0,19	61,16	-18,26
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	2,93	0,21	78,86	-20,57
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	3,45	0,24	99,05	-23,01

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0,01	0,03	0,61	-0,04
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,06	2,44	-0,16
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0,12	0,09	5,48	-0,35
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,20	0,12	9,70	-0,63
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0,32	0,15	15,10	-0,98
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,46	0,17	21,66	-1,40
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0,62	0,20	29,38	-1,90
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,80	0,23	38,22	-2,47
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	1,01	0,26	48,19	-3,12
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	1,25	0,28	59,27	-3,84

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,01	-0,01	-0,03	0,48
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,04	-0,02	-0,12	1,84
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,08	-0,03	-0,26	3,98
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,14	-0,04	-0,44	6,78
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0,21	-0,04	-0,66	10,14
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,29	-0,05	-0,90	13,95
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0,38	-0,05	-1,17	18,10
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0,47	-0,05	-1,45	22,48
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,57	-0,05	-1,75	26,98
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0,66	-0,05	-2,04	31,49

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w

1	0,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,07	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,13	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,20	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,26	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
6	0,33	5,65	5,65	-1935	-3	0,0000	0,00	0,000
7	0,39	5,65	5,65	-1935	-5	0,0000	0,00	0,000
8	0,46	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
9	0,52	5,65	5,65	-1935	-12	0,0000	0,00	0,000
10	0,58	5,65	5,65	-1935	-17	0,0000	0,00	0,000
11	0,65	5,65	5,65	-1935	-23	0,0000	0,00	0,000
12	0,72	5,65	5,65	-1935	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,78	5,65	5,65	-1935	-40	0,0000	0,00	0,000
14	0,84	5,65	5,65	-1935	-51	0,0000	0,00	0,000
15	0,91	5,65	5,65	-1935	-63	0,0000	0,00	0,000
16	0,98	5,65	5,65	-1935	-78	0,0000	0,00	0,000
17	1,04	5,65	5,65	-1935	-94	0,0000	0,00	0,000
18	1,10	5,65	5,65	-1935	-113	0,0000	0,00	0,000
19	1,17	5,65	5,65	-1935	-134	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	5,65	5,65	-1935	-158	0,0000	0,00	0,000
21	1,30	5,65	5,65	-1935	-184	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	5,65	5,65	1935	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	5,65	5,65	1935	3	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	5,65	5,65	1935	6	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	5,65	5,65	1935	11	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	5,65	5,65	1935	16	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	5,65	5,65	1935	23	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	5,65	5,65	1935	32	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	5,65	5,65	1935	41	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	5,65	5,65	1935	52	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	5,65	5,65	1935	64	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-1935	-34	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	5,65	5,65	-1935	-29	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	5,65	5,65	-1935	-24	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	5,65	5,65	-1935	-20	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	5,65	5,65	-1935	-15	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	5,65	5,65	-1935	-11	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	5,65	5,65	-1935	-7	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	5,65	5,65	-1935	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	603,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3007,20	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3007,20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	603,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3067,18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	78,82	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23079,32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3480	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2534	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,76$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 28.20$	$N'_q = 15.63$	$N'_\gamma = 6.74$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.67

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,02	1,06
3	0,13	81,25	0,18	4,25
4	0,20	121,88	0,62	9,56
5	0,26	162,50	1,47	17,00
6	0,33	203,13	2,88	26,56
7	0,39	243,75	4,97	38,24
8	0,46	284,38	7,90	52,06
9	0,52	325,00	11,79	67,99
10	0,58	365,63	16,78	86,05
11	0,65	406,25	23,02	106,24
12	0,72	446,88	30,64	128,54
13	0,78	487,50	39,77	152,98
14	0,84	528,13	50,57	179,54
15	0,91	568,75	63,16	208,22
16	0,98	609,38	77,68	239,03
17	1,04	650,00	94,28	271,96
18	1,10	690,63	113,09	307,02
19	1,17	731,25	134,24	344,20
20	1,24	771,88	157,88	383,51
21	1,30	812,50	184,14	424,60

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,66	53,08
3	0,05	2,65	105,57
4	0,08	5,94	157,47
5	0,10	10,52	208,78
6	0,13	16,37	259,50
7	0,15	23,49	309,63
8	0,17	31,85	359,16
9	0,20	41,44	408,11
10	0,23	52,25	456,46
11	0,25	64,26	504,22

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,52	-20,35
3	0,10	-2,00	-38,34
4	0,15	-4,31	-53,97

5	0,20	-7,35	-67,23
6	0,25	-11,00	-78,12
7	0,30	-15,13	-86,65
8	0,35	-19,62	-92,82
9	0,40	-24,37	-96,62
10	0,45	-29,25	-98,06
11	0,50	-34,14	-97,13

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0,02	0,00	-0,23	-0,23
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	0,03	0,00	-0,44	-0,47
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,01	-0,63	-0,74
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	0,07	0,01	-0,78	-1,04
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	0,10	0,01	-0,88	-1,40
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	0,13	0,02	-0,92	-1,81
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	0,18	0,03	-0,89	-2,30
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	0,23	0,04	-0,77	-2,88
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	0,28	0,05	-0,54	-3,56
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	0,36	0,06	-0,01	-4,40
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	0,47	0,07	1,17	-5,47
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	0,62	0,09	3,51	-6,81
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	0,81	0,10	7,59	-8,39
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	1,05	0,12	13,79	-10,15
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	1,34	0,13	22,23	-12,02
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	1,67	0,15	32,91	-14,00
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	2,04	0,17	45,88	-16,07
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	2,46	0,19	61,16	-18,26
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	2,93	0,21	78,86	-20,57
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	3,45	0,24	99,05	-23,01

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0,01	0,03	0,61	-0,04
3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,06	2,44	-0,16
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0,12	0,09	5,48	-0,35
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,20	0,12	9,70	-0,63
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0,32	0,15	15,10	-0,98
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,46	0,17	21,66	-1,40
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0,62	0,20	29,38	-1,90
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,80	0,23	38,22	-2,47
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	1,01	0,26	48,19	-3,12
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	1,25	0,28	59,27	-3,84

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,01	-0,01	-0,03	0,48

3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,04	-0,02	-0,12	1,84
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,08	-0,03	-0,26	3,98
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,14	-0,04	-0,44	6,78
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0,21	-0,04	-0,66	10,14
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,29	-0,05	-0,90	13,95
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0,38	-0,05	-1,17	18,10
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0,47	-0,05	-1,45	22,48
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,57	-0,05	-1,75	26,98
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0,66	-0,05	-2,04	31,49

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,07	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,13	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,20	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,26	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
6	0,33	5,65	5,65	-1935	-3	0,0000	0,00	0,000
7	0,39	5,65	5,65	-1935	-5	0,0000	0,00	0,000
8	0,46	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
9	0,52	5,65	5,65	-1935	-12	0,0000	0,00	0,000
10	0,58	5,65	5,65	-1935	-17	0,0000	0,00	0,000
11	0,65	5,65	5,65	-1935	-23	0,0000	0,00	0,000
12	0,72	5,65	5,65	-1935	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,78	5,65	5,65	-1935	-40	0,0000	0,00	0,000
14	0,84	5,65	5,65	-1935	-51	0,0000	0,00	0,000
15	0,91	5,65	5,65	-1935	-63	0,0000	0,00	0,000
16	0,98	5,65	5,65	-1935	-78	0,0000	0,00	0,000
17	1,04	5,65	5,65	-1935	-94	0,0000	0,00	0,000
18	1,10	5,65	5,65	-1935	-113	0,0000	0,00	0,000
19	1,17	5,65	5,65	-1935	-134	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	5,65	5,65	-1935	-158	0,0000	0,00	0,000
21	1,30	5,65	5,65	-1935	-184	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	5,65	5,65	1935	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	5,65	5,65	1935	3	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	5,65	5,65	1935	6	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	5,65	5,65	1935	11	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	5,65	5,65	1935	16	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	5,65	5,65	1935	23	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	5,65	5,65	1935	32	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	5,65	5,65	1935	41	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	5,65	5,65	1935	52	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	5,65	5,65	1935	64	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-1935	-34	0,0000	0,00	0,000
13	0,05	5,65	5,65	-1935	-29	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	5,65	5,65	-1935	-24	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	5,65	5,65	-1935	-20	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	5,65	5,65	-1935	-15	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	5,65	5,65	-1935	-11	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	5,65	5,65	-1935	-7	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	5,65	5,65	-1935	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	642,35	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	603,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	219,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,50	[m]	Y = -1,03	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1170,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,25	[m]	Y = -0,65	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	603,61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3007,20	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3007,20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	603,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3067,18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	78,82	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23079,32	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3480	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2534	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,76	i_q = 0,76	i_γ = 0,39
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 28.20	N'_q = 15.63	N'_γ = 6.74

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.67

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	40,63	0,02	1,06
3	0,13	81,25	0,18	4,25
4	0,20	121,88	0,62	9,56
5	0,26	162,50	1,47	17,00
6	0,33	203,13	2,88	26,56
7	0,39	243,75	4,97	38,24
8	0,46	284,38	7,90	52,06
9	0,52	325,00	11,79	67,99
10	0,58	365,63	16,78	86,05
11	0,65	406,25	23,02	106,24
12	0,72	446,88	30,64	128,54
13	0,78	487,50	39,77	152,98
14	0,84	528,13	50,57	179,54
15	0,91	568,75	63,16	208,22
16	0,98	609,38	77,68	239,03
17	1,04	650,00	94,28	271,96
18	1,10	690,63	113,09	307,02
19	1,17	731,25	134,24	344,20
20	1,24	771,88	157,88	383,51
21	1,30	812,50	184,14	424,60

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	0,66	53,08
3	0,05	2,65	105,57
4	0,08	5,94	157,47
5	0,10	10,52	208,78
6	0,13	16,37	259,50

7	0,15	23,49	309,63
8	0,17	31,85	359,16
9	0,20	41,44	408,11
10	0,23	52,25	456,46
11	0,25	64,26	504,22

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,05	-0,52	-20,35
3	0,10	-2,00	-38,34
4	0,15	-4,31	-53,97
5	0,20	-7,35	-67,23
6	0,25	-11,00	-78,12
7	0,30	-15,13	-86,65
8	0,35	-19,62	-92,82
9	0,40	-24,37	-96,62
10	0,45	-29,25	-98,06
11	0,50	-34,14	-97,13

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,07	100, 25	5,65	5,65	0,02	0,00	-0,23	-0,23
3	0,13	100, 25	5,65	5,65	0,03	0,00	-0,44	-0,47
4	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,01	-0,63	-0,74
5	0,26	100, 25	5,65	5,65	0,07	0,01	-0,78	-1,04
6	0,33	100, 25	5,65	5,65	0,10	0,01	-0,88	-1,40
7	0,39	100, 25	5,65	5,65	0,13	0,02	-0,92	-1,81
8	0,46	100, 25	5,65	5,65	0,18	0,03	-0,89	-2,30
9	0,52	100, 25	5,65	5,65	0,23	0,04	-0,77	-2,88
10	0,58	100, 25	5,65	5,65	0,28	0,05	-0,54	-3,56
11	0,65	100, 25	5,65	5,65	0,36	0,06	-0,01	-4,40
12	0,72	100, 25	5,65	5,65	0,47	0,07	1,17	-5,47
13	0,78	100, 25	5,65	5,65	0,62	0,09	3,51	-6,81
14	0,84	100, 25	5,65	5,65	0,81	0,10	7,59	-8,39
15	0,91	100, 25	5,65	5,65	1,05	0,12	13,79	-10,15
16	0,98	100, 25	5,65	5,65	1,34	0,13	22,23	-12,02
17	1,04	100, 25	5,65	5,65	1,67	0,15	32,91	-14,00
18	1,10	100, 25	5,65	5,65	2,04	0,17	45,88	-16,07
19	1,17	100, 25	5,65	5,65	2,46	0,19	61,16	-18,26
20	1,24	100, 25	5,65	5,65	2,93	0,21	78,86	-20,57
21	1,30	100, 25	5,65	5,65	3,45	0,24	99,05	-23,01

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 25	5,65	5,65	0,01	0,03	0,61	-0,04

3	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,05	0,06	2,44	-0,16
4	0,08	100, 25	5,65	5,65	0,12	0,09	5,48	-0,35
5	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,20	0,12	9,70	-0,63
6	0,13	100, 25	5,65	5,65	0,32	0,15	15,10	-0,98
7	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,46	0,17	21,66	-1,40
8	0,17	100, 25	5,65	5,65	0,62	0,20	29,38	-1,90
9	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,80	0,23	38,22	-2,47
10	0,23	100, 25	5,65	5,65	1,01	0,26	48,19	-3,12
11	0,25	100, 25	5,65	5,65	1,25	0,28	59,27	-3,84

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 25	5,65	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 25	5,65	5,65	0,01	-0,01	-0,03	0,48
3	0,10	100, 25	5,65	5,65	0,04	-0,02	-0,12	1,84
4	0,15	100, 25	5,65	5,65	0,08	-0,03	-0,26	3,98
5	0,20	100, 25	5,65	5,65	0,14	-0,04	-0,44	6,78
6	0,25	100, 25	5,65	5,65	0,21	-0,04	-0,66	10,14
7	0,30	100, 25	5,65	5,65	0,29	-0,05	-0,90	13,95
8	0,35	100, 25	5,65	5,65	0,38	-0,05	-1,17	18,10
9	0,40	100, 25	5,65	5,65	0,47	-0,05	-1,45	22,48
10	0,45	100, 25	5,65	5,65	0,57	-0,05	-1,75	26,98
11	0,50	100, 25	5,65	5,65	0,66	-0,05	-2,04	31,49

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,07	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,13	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,20	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,26	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
6	0,33	5,65	5,65	-1935	-3	0,0000	0,00	0,000
7	0,39	5,65	5,65	-1935	-5	0,0000	0,00	0,000
8	0,46	5,65	5,65	-1935	-8	0,0000	0,00	0,000
9	0,52	5,65	5,65	-1935	-12	0,0000	0,00	0,000
10	0,58	5,65	5,65	-1935	-17	0,0000	0,00	0,000
11	0,65	5,65	5,65	-1935	-23	0,0000	0,00	0,000
12	0,72	5,65	5,65	-1935	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,78	5,65	5,65	-1935	-40	0,0000	0,00	0,000
14	0,84	5,65	5,65	-1935	-51	0,0000	0,00	0,000
15	0,91	5,65	5,65	-1935	-63	0,0000	0,00	0,000
16	0,98	5,65	5,65	-1935	-78	0,0000	0,00	0,000
17	1,04	5,65	5,65	-1935	-94	0,0000	0,00	0,000
18	1,10	5,65	5,65	-1935	-113	0,0000	0,00	0,000
19	1,17	5,65	5,65	-1935	-134	0,0000	0,00	0,000
20	1,24	5,65	5,65	-1935	-158	0,0000	0,00	0,000
21	1,30	5,65	5,65	-1935	-184	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	5,65	5,65	1935	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	5,65	5,65	1935	3	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	5,65	5,65	1935	6	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	5,65	5,65	1935	11	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	5,65	5,65	1935	16	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	5,65	5,65	1935	23	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	5,65	5,65	1935	32	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	5,65	5,65	1935	41	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	5,65	5,65	1935	52	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	5,65	5,65	1935	64	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-1935	-34	0,0000	0,00	0,000

13	0,05	5,65	5,65	-1935	-29	0,0000	0,00	0,000
14	0,10	5,65	5,65	-1935	-24	0,0000	0,00	0,000
15	0,15	5,65	5,65	-1935	-20	0,0000	0,00	0,000
16	0,20	5,65	5,65	-1935	-15	0,0000	0,00	0,000
17	0,25	5,65	5,65	-1935	-11	0,0000	0,00	0,000
18	0,30	5,65	5,65	-1935	-7	0,0000	0,00	0,000
19	0,35	5,65	5,65	-1935	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,40	5,65	5,65	-1935	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,45	5,65	5,65	-1935	-1	0,0000	0,00	0,000
22	0,50	5,65	5,65	-1935	0	0,0000	0,00	0,000

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	TEKN&&CO SRL
Licenza	AIU1626SL

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.

Muro di sostegno sezione S05

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

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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 θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.
Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

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

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

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

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \,\mathrm{tg}\, \delta_f + c_a B_r$$

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

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

Verifica al carico limite

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

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.
L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$Q_u = c\, N_c d_c i_c + q N_q d_q i_q + 0.5\gamma B N_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione

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

I vari fattori che compaiono nella formula sono dati da:

$A = e^{\pi \operatorname{tg} \phi}$

$N_q = A\, \operatorname{tg}^2(45° + \phi/2)$

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

$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$

Indichiamo con K_p il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$K_p = \operatorname{tg}^2(45° + \phi/2)$

I fattori *d* e *i* che compaiono nella formula sono rispettivamente i fattori di profondità ed i fattori di inclinazione del carico espressi dalle seguenti relazioni:

Fattori di profondità

$$d_q = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$$

$$d_q = d_\gamma = 1 \qquad \text{per } \phi = 0$$

$$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p} \qquad \text{per } \phi > 0$$

Fattori di inclinazione

Indicando con θ l'angolo che la risultante dei carichi forma con la verticale (espresso in gradi) e con ϕ l'angolo d'attrito del terreno di posa abbiamo:

$$i_c = i_q = (1 - \theta°/90)^2$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta°}{\phi°}\right)^2 \qquad \text{per} \quad \phi > 0$$

$$i_\gamma = 0 \qquad \text{per} \quad \phi = 0$$

Verifica alla stabilità globale

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=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.

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

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

dove *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.
Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i/\cos\alpha_i$).
Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in *n* strisce e dalla formula precedente si ricava η. Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Normativa

N.T.C. 2018

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,30	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,00	1,00	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE
Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	4,30 [m]
Spessore in sommità	0,25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	407,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	343054,09 [kg/cmq]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fs}	4588,0 [kg/cmq]

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	4,75	0,00	0,00
2	6,30	0,00	0,00
3	10,50	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	2,13	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata
Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	**γ**	**γ_s**	**ϕ**	**δ**	**c**	**c_a**
Terreno 1	1800	1800	30.00	20.00	0,000	0,000
Terreno 2	1750	1900	21.00	14.00	0,010	0,000
Terreno 3	1900	1900	32.00	21.33	0,000	0,000
Terreno 4 - Riporto	1800	1800	30.00	20.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N Indice dello strato
H Spessore dello strato espresso in [m]
a Inclinazione espressa in [°]
Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	**H**	**a**	**Kw**	**Ks**	**Terreno**
1	4,75	0,00	5,92	0,00	Terreno 4 - Riporto
2	1,55	0,00	2,10	0,00	Terreno 2
3	4,20	0,00	7,35	0,00	Terreno 3

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 [kg]
F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M Momento espresso in [kgm]
X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
D / C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 1)
D Profilo **X_i**=4,00 **X_f**=9,00 **Q_i**=300,00 **Q_f**=300,00

Descrizione combinazioni di carico

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

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

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

	S/F	**γ**	**Ψ**	**$\gamma * \Psi$**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

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

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

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

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

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

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

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.70	0.70

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	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	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$

	w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,14	--	5,15	--
2	A1-M1 - [1]	--	1,45	--	5,12	--
3	A1-M1 - [1]	--	1,37	--	5,29	--
4	A1-M1 - [1]	--	1,22	--	5,01	--
5	EQU - [1]	--	--	2,72	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	1,82
7	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,12	--	4,98	--
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,13	--	4,81	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,12	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,26	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,98
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,97
13	A1-M1 - [3]	--	1,47	--	5,74	--
14	A1-M1 - [3]	--	1,30	--	5,52	--
15	A1-M1 - [3]	--	1,22	--	5,70	--
16	A1-M1 - [3]	--	1,55	--	5,54	--
17	EQU - [3]	--	--	3,01	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	1,94
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,19	--	5,17	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,17	--	5,35	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,40	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,23	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,06
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,05
25	SLEQ - [1]	--	1,49	--	6,91	--
26	SLEF - [1]	--	1,49	--	6,87	--
27	SLER - [1]	--	1,46	--	6,73	--

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 Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.92 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00

Coefficiente riduzione (β_m)	0.38
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S)$ = 5.36
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$ = 2.68

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.33 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.47
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S)$ = 2.40
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h$ = 1.20

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	5187,50 [kg]
Baricentro del muro	X=0,30 Y=-3,28

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,00 Y = -4,70
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,00 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	4,70 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	8290,69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7790,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2835,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7790,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24459,33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24459,33	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7790,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	25670,10	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8710,97	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	125981,22	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,8146	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1421	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,65	i_q = 0,65	i_γ = 0,17
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 26.28	N'_q = 13.96	N'_γ = 3.11

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.15

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,08	15,11
3	0,43	268,75	8,66	60,44
4	0,65	403,13	29,24	135,99
5	0,86	537,50	69,30	241,76
6	1,07	671,88	135,36	377,75
7	1,29	806,25	233,90	543,96
8	1,50	940,62	371,43	740,39
9	1,72	1075,00	554,44	967,04
10	1,94	1209,38	789,42	1223,91
11	2,15	1343,75	1082,88	1511,00
12	2,36	1478,12	1441,31	1828,31
13	2,58	1612,50	1871,22	2175,84
14	2,79	1746,88	2379,42	2558,28
15	3,01	1881,25	2974,42	2983,76
16	3,23	2015,63	3665,10	3446,59
17	3,44	2150,00	4458,66	3940,46
18	3,65	2284,38	5361,68	4464,79
19	3,87	2418,75	6380,70	5019,55
20	4,08	2553,13	7522,26	5604,69
21	4,30	2687,50	8792,61	6215,32

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,79	302,25
3	0,05	15,08	600,33
4	0,08	33,77	894,22
5	0,10	59,75	1183,93
6	0,13	92,93	1469,45
7	0,15	133,19	1750,80
8	0,17	180,43	2027,97
9	0,20	234,56	2300,95
10	0,23	295,45	2569,76
11	0,25	363,01	2834,38

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-183,90	-1794,36
3	0,40	-699,90	-3321,12
4	0,60	-1494,50	-4580,27
5	0,80	-2514,17	-5571,83
6	1,00	-3705,39	-6295,78
7	1,20	-5014,65	-6752,14
8	1,40	-6388,41	-6940,89
9	1,60	-7773,16	-6862,04
10	1,80	-9115,39	-6515,59
11	2,00	-10361,56	-5901,55

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	469536	-3784	3494,22	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	422913	-13632	1573,63	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	291573	-21147	723,28	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	176875	-22806	329,07	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	89958	-18123	133,89	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	50436	-14632	62,56	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	32853	-12973	34,93	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	23429	-12084	21,79	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	17681	-11541	14,62	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	13876	-11182	10,33	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	11210	-10931	7,58	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	9261	-10747	5,74	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	7788	-10608	4,46	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	6641	-10499	3,53	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	5727	-10413	2,84	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	4988	-10344	2,32	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4383	-10286	1,92	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	3881	-10239	1,60	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3462	-10200	1,36	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3107	-10166	1,16	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3750,92	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	942,06	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	420,64	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	237,71	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	152,85	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	106,65	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	78,72	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	60,56	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	48,08	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	39,13	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	77,24	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	20,29	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	9,50	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,65	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,83	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,83	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,22	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,83	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,56	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,37	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 2
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	8290,69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7790,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2835,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20124,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7790,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	30946,46	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	30946,46	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7790,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	31912,04	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8578,17	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	158412,77	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	2,0614	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4144	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,71	i_q = 0,71	i_γ = 0,28
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 28.91	N'_q = 15.36	N'_γ = 5.15

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.45
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.12

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	174,69	1,08	15,11
3	0,43	349,38	8,66	60,44
4	0,65	524,06	29,24	135,99
5	0,86	698,75	69,30	241,76
6	1,07	873,44	135,36	377,75
7	1,29	1048,13	233,90	543,96
8	1,50	1222,81	371,43	740,39
9	1,72	1397,50	554,44	967,04
10	1,94	1572,19	789,42	1223,91
11	2,15	1746,88	1082,88	1511,00
12	2,36	1921,56	1441,31	1828,31
13	2,58	2096,25	1871,22	2175,84
14	2,79	2270,94	2379,42	2558,28
15	3,01	2445,63	2974,42	2983,76
16	3,23	2620,31	3665,10	3446,59
17	3,44	2795,00	4458,66	3940,46
18	3,65	2969,69	5361,68	4464,79
19	3,87	3144,38	6380,70	5019,55
20	4,08	3319,06	7522,26	5604,69
21	4,30	3493,75	8792,61	6215,32

Sollecitazioni fondazione di vale

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,46	356,47
3	0,05	17,79	708,82
4	0,08	39,87	1057,06
5	0,10	70,61	1401,17

6	0,13	109,90	1741,17
7	0,15	157,63	2077,05
8	0,17	213,71	2408,82
9	0,20	278,04	2736,46
10	0,23	350,50	3059,99
11	0,25	431,00	3379,41

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-135,59	-1311,93
3	0,40	-507,20	-2360,34
4	0,60	-1062,15	-3145,23
5	0,80	-1747,73	-3666,60
6	1,00	-2511,22	-3924,44
7	1,20	-3299,94	-3918,77
8	1,40	-4061,16	-3649,57
9	1,60	-4742,20	-3116,85
10	1,80	-5290,34	-2320,61
11	2,00	-5652,87	-1260,85

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	471896	-2925	2701,37	13957	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	449311	-11141	1286,04	13980	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	339279	-18929	647,40	14003	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	234443	-23253	335,52	14026	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	136583	-21167	156,37	14049	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	75811	-16918	72,33	14072	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	47151	-14322	38,56	14095	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	32651	-12954	23,36	14118	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	24213	-12158	15,40	14141	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	18786	-11646	10,75	14164	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	15057	-11294	7,84	14188	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	12368	-11040	5,90	14211	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	10355	-10850	4,56	14234	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	8800	-10703	3,60	14257	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	7569	-10587	2,89	14280	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	6578	-10494	2,35	14303	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	5770	-10417	1,94	14326	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	5103	-10354	1,62	14349	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	4545	-10302	1,37	14372	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	4076	-10257	1,17	14395	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3181,64	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	798,48	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	356,25	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	201,17	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	129,25	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	90,11	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	66,46	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	51,09	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	40,53	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	32,96	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	104,76	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	28,01	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	13,37	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	8,13	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,66	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,30	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,50	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,00	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,68	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,51	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	8290,69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7790,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2835,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20124,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7790,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	29390,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	29390,21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7790,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	30405,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7872,70	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	155346,95	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,9314	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4198	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,70$	$i_q = 0,70$	$i_\gamma = 0,26$
Fattori profondità	$d_c = 1,35$	$d_q = 1,17$	$d_\gamma = 1,17$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 28.37$	$N'_q = 15.08$	$N'_\gamma = 4.70$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.29

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,08	15,11
3	0,43	268,75	8,66	60,44
4	0,65	403,13	29,24	135,99
5	0,86	537,50	69,30	241,76
6	1,07	671,88	135,36	377,75
7	1,29	806,25	233,90	543,96
8	1,50	940,62	371,43	740,39
9	1,72	1075,00	554,44	967,04
10	1,94	1209,38	789,42	1223,91
11	2,15	1343,75	1082,88	1511,00
12	2,36	1478,12	1441,31	1828,31
13	2,58	1612,50	1871,22	2175,84
14	2,79	1746,88	2379,42	2558,28
15	3,01	1881,25	2974,42	2983,76
16	3,23	2015,63	3665,10	3446,59
17	3,44	2150,00	4458,66	3940,46
18	3,65	2284,38	5361,68	4464,79
19	3,87	2418,75	6380,70	5019,55
20	4,08	2553,13	7522,26	5604,69
21	4,30	2687,50	8792,61	6215,32

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,15	331,64
3	0,05	16,55	659,51
4	0,08	37,10	983,60
5	0,10	65,70	1303,91
6	0,13	102,26	1620,44
7	0,15	146,69	1933,19
8	0,17	198,89	2242,16
9	0,20	258,77	2547,35
10	0,23	326,23	2848,76
11	0,25	401,17	3146,40

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-129,21	-1251,82
3	0,40	-484,60	-2261,79
4	0,60	-1017,80	-3029,90
5	0,80	-1680,44	-3556,17
6	1,00	-2424,15	-3840,59
7	1,20	-3200,56	-3883,16
8	1,40	-3961,29	-3683,88
9	1,60	-4657,99	-3242,76
10	1,80	-5242,27	-2559,78
11	2,00	-5665,77	-1634,95

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 [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	469536	-3784	3494,22	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	422913	-13632	1573,63	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	291573	-21147	723,28	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	176875	-22806	329,07	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	89958	-18123	133,89	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	50436	-14632	62,56	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	32853	-12973	34,93	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	23429	-12084	21,79	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	17681	-11541	14,62	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	13876	-11182	10,33	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	11210	-10931	7,58	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	9261	-10747	5,74	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	7788	-10608	4,46	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	6641	-10499	3,53	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	5727	-10413	2,84	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	4988	-10344	2,32	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4383	-10286	1,92	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	3881	-10239	1,60	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3462	-10200	1,36	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3107	-10166	1,16	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3419,89	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	858,22	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	382,89	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	216,20	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	138,90	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	96,83	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	71,42	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	54,89	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	43,54	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	35,41	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	109,93	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	29,31	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	13,96	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	8,45	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,86	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,44	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,59	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,05	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,71	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,51	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	8290,69	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	7790,70	[kg]
Componente verticale della spinta statica	2835,58	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7790,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	26015,58	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	26015,58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7790,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	27157,05	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9416,44	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	130379,82	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,9446	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1366	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,66	i_q = 0,66	i_γ = 0,20
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 27.01	N'_q = 14.35	N'_γ = 3.63

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.01

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	174,69	1,08	15,11
3	0,43	349,38	8,66	60,44
4	0,65	524,06	29,24	135,99
5	0,86	698,75	69,30	241,76
6	1,07	873,44	135,36	377,75
7	1,29	1048,13	233,90	543,96
8	1,50	1222,81	371,43	740,39
9	1,72	1397,50	554,44	967,04
10	1,94	1572,19	789,42	1223,91
11	2,15	1746,88	1082,88	1511,00
12	2,36	1921,56	1441,31	1828,31
13	2,58	2096,25	1871,22	2175,84
14	2,79	2270,94	2379,42	2558,28
15	3,01	2445,63	2974,42	2983,76
16	3,23	2620,31	3665,10	3446,59
17	3,44	2795,00	4458,66	3940,46
18	3,65	2969,69	5361,68	4464,79
19	3,87	3144,38	6380,70	5019,55
20	4,08	3319,06	7522,26	5604,69
21	4,30	3493,75	8792,61	6215,32

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,10	327,08
3	0,05	16,32	649,64

4	0,08	36,54	967,67
5	0,10	64,66	1281,19
6	0,13	100,56	1590,19
7	0,15	144,13	1894,67
8	0,17	195,26	2194,63
9	0,20	253,83	2490,07
10	0,23	319,73	2780,98
11	0,25	392,84	3067,38

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-190,27	-1854,47
3	0,40	-722,50	-3419,67
4	0,60	-1538,85	-4695,60
5	0,80	-2581,46	-5682,25
6	1,00	-3792,47	-6379,63
7	1,20	-5114,03	-6787,74
8	1,40	-6488,28	-6906,58
9	1,60	-7857,37	-6736,14
10	1,80	-9163,45	-6276,43
11	2,00	-10348,66	-5527,45

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	471896	-2925	2701,37	13957	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	449311	-11141	1286,04	13980	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	339279	-18929	647,40	14003	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	234443	-23253	335,52	14026	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	136583	-21167	156,37	14049	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	75811	-16918	72,33	14072	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	47151	-14322	38,56	14095	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	32651	-12954	23,36	14118	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	24213	-12158	15,40	14141	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	18786	-11646	10,75	14164	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	15057	-11294	7,84	14188	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	12368	-11040	5,90	14211	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	10355	-10850	4,56	14234	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	8800	-10703	3,60	14257	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	7569	-10587	2,89	14280	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	6578	-10494	2,35	14303	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	5770	-10417	1,94	14326	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	5103	-10354	1,62	14349	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	4545	-10302	1,37	14372	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	4076	-10257	1,17	14395	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3466,24	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	870,56	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	388,71	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	219,67	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	141,25	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	98,55	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	72,75	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	55,96	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	44,43	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	36,16	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	74,65	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	19,66	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	9,23	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,50	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,75	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,78	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,19	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,81	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,55	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,37	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	8290,69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7790,70	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2835,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7790,70	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24459,33	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	12698,10	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	34561,30	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24459,33	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7790,70	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	25670,10	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8710,97	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.72

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 [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,78 Y[m]= 0,39
Raggio del cerchio R[m]= 5,80
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,01
Larghezza della striscia dx[m]= 0,44
Coefficiente di sicurezza C= 1.82
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	900,52	76.62	876,06	1,90	24.79	0,00	0,00
2	1972,58	62.56	1750,65	0,96	24.79	0,00	0,00
3	2549,34	54.13	2065,77	0,75	24.79	0,00	0,00
4	2978,72	47.21	2186,09	0,65	24.79	0,00	0,00
5	3319,27	41.13	2183,17	0,58	24.79	0,00	0,00
6	3596,12	35.57	2091,73	0,54	24.79	0,00	0,00
7	3815,12	30.37	1929,14	0,51	24.79	0,00	0,00
8	3957,76	25.45	1700,59	0,49	17.51	0,01	0,00
9	4102,83	20.72	1451,30	0,47	17.07	0,01	0,00
10	4216,16	16.13	1171,23	0,46	17.07	0,01	0,00
11	4300,27	11.65	868,08	0,45	17.07	0,01	0,00
12	5031,12	7.24	633,64	0,44	17.07	0,01	0,00
13	2604,50	2.87	130,29	0,44	17.07	0,01	0,00
14	2543,73	-1.48	-65,86	0,44	17.07	0,01	0,00
15	2521,99	-5.84	-256,76	0,44	17.07	0,01	0,00
16	2474,04	-10.24	-439,71	0,45	17.07	0,01	0,00
17	2398,99	-14.69	-608,52	0,45	17.07	0,01	0,00
18	2295,39	-19.24	-756,54	0,47	17.07	0,01	0,00
19	2161,04	-23.92	-876,38	0,48	17.07	0,01	0,00
20	1991,23	-28.78	-958,78	0,50	22.88	0,00	0,00
21	1778,57	-33.88	-991,55	0,53	24.79	0,00	0,00
22	1518,78	-39.31	-962,20	0,57	24.79	0,00	0,00
23	1200,46	-45.21	-851,93	0,62	24.79	0,00	0,00
24	803,27	-51.81	-631,35	0,71	24.79	0,00	0,00
25	284,16	-59.63	-245,17	0,87	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 65315,95 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11392,98 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 20272,69 [kg]
$\Sigma c_i b_i/\cos\alpha_i$= 446,30 [kg]

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	6313,16	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5932,43	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2159,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Incremento sismico della spinta	524,93	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	278,21	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-139,10	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	830,19	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-415,10	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7585,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23408,32	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23408,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7585,39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	24606,65	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9686,72	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	116472,37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,8663	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0064	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,64	i_q = 0,64	i_γ = 0,16
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 26.07	N'_q = 13.85	N'_γ = 2.97

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.98

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,69	19,95
3	0,43	268,75	10,40	65,37
4	0,65	403,13	31,62	136,27
5	0,86	537,50	70,82	232,65
6	1,07	671,88	133,49	354,50
7	1,29	806,25	225,08	501,83
8	1,50	940,62	351,10	674,64
9	1,72	1075,00	517,01	872,93
10	1,94	1209,38	728,29	1096,70
11	2,15	1343,75	990,41	1345,94
12	2,36	1478,12	1308,87	1620,66
13	2,58	1612,50	1689,12	1920,86
14	2,79	1746,88	2136,86	2249,44
15	3,01	1881,25	2658,91	2612,66
16	3,23	2015,63	3262,56	3007,34
17	3,44	2150,00	3953,92	3428,18
18	3,65	2284,38	4738,52	3874,65
19	3,87	2418,75	5621,86	4346,74
20	4,08	2553,13	6609,45	4844,40
21	4,30	2687,50	7706,55	5363,55

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,30	343,61
3	0,05	17,14	682,58
4	0,08	38,40	1016,89
5	0,10	67,95	1346,56
6	0,13	105,68	1671,58
7	0,15	151,49	1991,94
8	0,17	205,24	2307,66
9	0,20	266,83	2618,73
10	0,23	336,14	2925,14
11	0,25	413,05	3226,91

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-163,60	-1586,40
3	0,40	-614,72	-2875,22
4	0,60	-1293,85	-3866,46
5	0,80	-2141,47	-4560,13
6	1,00	-3098,06	-4956,22
7	1,20	-4104,12	-5054,74
8	1,40	-5100,12	-4855,68
9	1,60	-6026,55	-4359,04
10	1,80	-6823,90	-3564,83
11	2,00	-7432,65	-2473,05

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	463920	-5826	3452,43	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	398171	-15412	1481,57	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	276941	-21724	686,99	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	171927	-22654	319,86	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	92169	-18312	137,18	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	53420	-14914	66,26	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	35399	-13213	37,63	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	25539	-12283	23,76	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	19441	-11707	16,08	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	15362	-11322	11,43	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	12479	-11050	8,44	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	10358	-10850	6,42	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	8746	-10698	5,01	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	7485	-10579	3,98	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	6477	-10484	3,21	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	5659	-10407	2,63	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4986	-10343	2,18	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	4427	-10291	1,83	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3958	-10246	1,55	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3560	-10209	1,32	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3299,58	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	828,62	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	369,95	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	209,05	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	134,40	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	93,76	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	69,21	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	53,23	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	42,26	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	34,39	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	86,82	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	23,11	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	10,98	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	6,63	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,58	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,46	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,79	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,36	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,08	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,91	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	6313,16	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5932,43	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2159,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Incremento sismico della spinta	861,21	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	278,21	[kg]		
Inerzia verticale del muro	139,10	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	830,19	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	415,10	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7901,38	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24631,73	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24631,73	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7901,38	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	25868,01	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9974,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	118530,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,9428	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0277	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,64	i_q = 0,64	i_γ = 0,17
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 26.19	N'_q = 13.92	N'_γ = 3.05

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.81

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,73	20,56
3	0,43	268,75	10,76	67,84
4	0,65	403,13	32,82	141,83

5	0,86	537,50	73,66	242,54
6	1,07	671,88	139,03	369,96
7	1,29	806,25	234,66	524,10
8	1,50	940,62	366,30	704,95
9	1,72	1075,00	539,70	912,51
10	1,94	1209,38	760,60	1146,79
11	2,15	1343,75	1034,73	1407,78
12	2,36	1478,12	1367,86	1695,49
13	2,58	1612,50	1765,71	2009,91
14	2,79	1746,88	2234,24	2354,09
15	3,01	1881,25	2780,62	2734,60
16	3,23	2015,63	3412,49	3148,09
17	3,44	2150,00	4136,24	3589,00
18	3,65	2284,38	4957,68	4056,80
19	3,87	2418,75	5882,59	4551,46
20	4,08	2553,13	6916,73	5072,94
21	4,30	2687,50	8065,63	5616,93

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,54	362,68
3	0,05	18,09	720,57
4	0,08	40,53	1073,68
5	0,10	71,74	1421,99
6	0,13	111,59	1765,52
7	0,15	159,97	2104,26
8	0,17	216,77	2438,22
9	0,20	281,85	2767,38
10	0,23	355,09	3091,76
11	0,25	436,39	3411,35

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-159,04	-1539,31
3	0,40	-595,30	-2772,21
4	0,60	-1247,49	-3698,70
5	0,80	-2054,35	-4318,79
6	1,00	-2954,58	-4632,46
7	1,20	-3886,91	-4639,73
8	1,40	-4790,05	-4340,59
9	1,60	-5602,72	-3735,04
10	1,80	-6263,63	-2823,08
11	2,00	-6711,52	-1604,72

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	463514	-5974	3449,41	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	393348	-15744	1463,62	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	270058	-21985	669,91	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	163393	-22392	303,99	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	85926	-17780	127,89	14023	--	--

7	1,29	100, 25	12,06	12,06	50195	-14609	62,26	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	33460	-13030	35,57	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	24217	-12158	22,53	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	18469	-11616	15,27	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	14612	-11252	10,87	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	11880	-10994	8,04	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	9866	-10804	6,12	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	8334	-10659	4,77	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	7135	-10546	3,79	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	6176	-10456	3,06	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	5397	-10382	2,51	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4756	-10322	2,08	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	4223	-10271	1,75	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3776	-10229	1,48	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3396	-10193	1,26	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3126,30	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	785,02	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	350,44	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	198,00	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	127,29	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	88,79	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	65,53	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	50,40	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	40,00	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	32,55	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	89,31	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	23,86	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	11,39	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	6,91	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,81	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,65	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,97	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,54	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,27	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,12	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	6313,16	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5932,43	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2159,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Incremento sismico della spinta	823,04	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Inerzia del muro	417,31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-208,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1245,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-622,64	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8445,36	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23233,18	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	15859,99	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	33574,15	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23233,18	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8445,36	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,49	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,29	[m]		
Risultante in fondazione	24720,53	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11327,31	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.12

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	6313,16	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5932,43	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2159,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Incremento sismico della spinta	1322,64	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	417,31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	208,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1245,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	622,64	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8914,83	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	25066,65	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	15521,52	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	35101,54	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	25066,65	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8914,83	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,47	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,34	[m]
Risultante in fondazione	26604,72	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,58	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11753,29	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.26

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,78 Y[m]= 0,39
Raggio del cerchio R[m]= 5,80
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,01

Larghezza della striscia dx[m]= 0,44
Coefficiente di sicurezza C= 1.98
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	861,77	76.62	838,37	1,90	30.00	0,00	0,00
2	1932,97	62.56	1715,50	0,96	30.00	0,00	0,00
3	2509,73	54.13	2033,68	0,75	30.00	0,00	0,00
4	2939,11	47.21	2157,02	0,65	30.00	0,00	0,00
5	3279,66	41.13	2157,12	0,58	30.00	0,00	0,00
6	3556,52	35.57	2068,69	0,54	30.00	0,00	0,00
7	3781,91	30.37	1912,35	0,51	30.00	0,00	0,00
8	3957,76	25.45	1700,59	0,49	21.51	0,01	0,00
9	4102,83	20.72	1451,30	0,47	21.00	0,01	0,00
10	4216,16	16.13	1171,23	0,46	21.00	0,01	0,00
11	4300,27	11.65	868,08	0,45	21.00	0,01	0,00
12	5031,12	7.24	633,64	0,44	21.00	0,01	0,00
13	2604,50	2.87	130,29	0,44	21.00	0,01	0,00
14	2543,73	-1.48	-65,86	0,44	21.00	0,01	0,00
15	2521,99	-5.84	-256,76	0,44	21.00	0,01	0,00
16	2474,04	-10.24	-439,71	0,45	21.00	0,01	0,00
17	2398,99	-14.69	-608,52	0,45	21.00	0,01	0,00
18	2295,39	-19.24	-756,54	0,47	21.00	0,01	0,00
19	2161,04	-23.92	-876,38	0,48	21.00	0,01	0,00
20	1991,23	-28.78	-958,78	0,50	27.78	0,00	0,00
21	1778,57	-33.88	-991,55	0,53	30.00	0,00	0,00
22	1518,78	-39.31	-962,20	0,57	30.00	0,00	0,00
23	1200,46	-45.21	-851,93	0,62	30.00	0,00	0,00
24	803,27	-51.81	-631,35	0,71	30.00	0,00	0,00
25	284,16	-59.63	-245,17	0,87	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 65045,95 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11193,09 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 25241,51 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 557,87 [kg]

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,78 Y[m]= 0,39
Raggio del cerchio R[m]= 5,80
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,01
Larghezza della striscia dx[m]= 0,44
Coefficiente di sicurezza C= 1.97
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	861,77	76.62	838,37	1,90	30.00	0,00	0,00
2	1932,97	62.56	1715,50	0,96	30.00	0,00	0,00
3	2509,73	54.13	2033,68	0,75	30.00	0,00	0,00
4	2939,11	47.21	2157,02	0,65	30.00	0,00	0,00
5	3279,66	41.13	2157,12	0,58	30.00	0,00	0,00
6	3556,52	35.57	2068,69	0,54	30.00	0,00	0,00
7	3781,91	30.37	1912,35	0,51	30.00	0,00	0,00
8	3957,76	25.45	1700,59	0,49	21.51	0,01	0,00
9	4102,83	20.72	1451,30	0,47	21.00	0,01	0,00
10	4216,16	16.13	1171,23	0,46	21.00	0,01	0,00
11	4300,27	11.65	868,08	0,45	21.00	0,01	0,00

12	5031,12	7.24	633,64	0,44	21.00	0,01	0,00
13	2604,50	2.87	130,29	0,44	21.00	0,01	0,00
14	2543,73	-1.48	-65,86	0,44	21.00	0,01	0,00
15	2521,99	-5.84	-256,76	0,44	21.00	0,01	0,00
16	2474,04	-10.24	-439,71	0,45	21.00	0,01	0,00
17	2398,99	-14.69	-608,52	0,45	21.00	0,01	0,00
18	2295,39	-19.24	-756,54	0,47	21.00	0,01	0,00
19	2161,04	-23.92	-876,38	0,48	21.00	0,01	0,00
20	1991,23	-28.78	-958,78	0,50	27.78	0,00	0,00
21	1778,57	-33.88	-991,55	0,53	30.00	0,00	0,00
22	1518,78	-39.31	-962,20	0,57	30.00	0,00	0,00
23	1200,46	-45.21	-851,93	0,62	30.00	0,00	0,00
24	803,27	-51.81	-631,35	0,71	30.00	0,00	0,00
25	284,16	-59.63	-245,17	0,87	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 65045,95 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 11193,09 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 25241,51 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 557,87 [kg]

COMBINAZIONE n° 13
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	7678,02	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7214,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2626,04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20124,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7214,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	29180,66	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	29180,66	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7214,98	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	30059,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6748,68	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	167528,78	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,8151	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5194	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,72	i_q = 0,72	i_γ = 0,29
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 29.10	N'_q = 15.46	N'_γ = 5.31

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.74

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,08	15,11
3	0,43	268,75	8,66	60,44
4	0,65	403,13	29,24	135,99
5	0,86	537,50	69,30	241,76
6	1,07	671,88	135,36	377,75

7	1,29	806,25	233,90	543,96
8	1,50	940,62	371,43	740,39
9	1,72	1075,00	554,44	967,04
10	1,94	1209,38	789,42	1223,91
11	2,15	1343,75	1082,88	1511,00
12	2,36	1478,12	1441,31	1828,31
13	2,58	1612,50	1871,22	2175,84
14	2,79	1746,88	2379,09	2553,59
15	3,01	1881,25	2971,43	2961,55
16	3,23	2015,63	3654,72	3399,74
17	3,44	2150,00	4435,48	3868,15
18	3,65	2284,38	5320,20	4366,78
19	3,87	2418,75	6315,36	4895,63
20	4,08	2553,13	7427,48	5454,70
21	4,30	2687,50	8662,77	6039,15

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,79	302,84
3	0,05	15,12	602,45
4	0,08	33,89	898,81
5	0,10	60,03	1191,94
6	0,13	93,46	1481,82
7	0,15	134,09	1768,47
8	0,17	181,85	2051,87
9	0,20	236,66	2332,04
10	0,23	298,43	2608,97
11	0,25	367,08	2882,66

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-110,46	-1070,03
3	0,40	-414,19	-1932,75
4	0,60	-869,74	-2588,14
5	0,80	-1435,63	-3036,22
6	1,00	-2070,40	-3276,98
7	1,20	-2732,60	-3310,41
8	1,40	-3380,75	-3136,53
9	1,60	-3973,39	-2755,33
10	1,80	-4469,06	-2166,81
11	2,00	-4826,29	-1370,97

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

N.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	469536	-3784	3494,22	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	422913	-13632	1573,63	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	291573	-21147	723,28	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	176875	-22806	329,07	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	89958	-18123	133,89	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	50436	-14632	62,56	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	32853	-12973	34,93	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	23429	-12084	21,79	14076	--	--

10	1,94	100, 25	12,06	12,06	17681	-11541	14,62	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	13876	-11182	10,33	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	11210	-10931	7,58	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	9261	-10747	5,74	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	7789	-10608	4,46	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	6648	-10500	3,53	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	5744	-10415	2,85	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	5015	-10346	2,33	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4418	-10290	1,93	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	3923	-10243	1,62	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3507	-10204	1,37	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3155	-10171	1,17	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3745,57	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	939,74	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	419,16	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	236,62	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	151,99	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	105,93	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	78,11	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	60,02	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	47,60	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	38,70	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	128,59	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	34,29	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	16,33	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	9,89	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	6,86	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,20	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,20	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,57	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,18	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,94	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	7678,02	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7214,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2626,04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7214,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	25806,04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	25806,04	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7214,98	[kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	26795,66	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,62	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8292,42	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	142329,25	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,8283	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2362	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,68	i_q = 0,68	i_γ = 0,23
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.79	N'_q = 14.77	N'_γ = 4.2

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.52

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	174,69	1,08	15,11
3	0,43	349,38	8,66	60,44
4	0,65	524,06	29,24	135,99
5	0,86	698,75	69,30	241,76
6	1,07	873,44	135,36	377,75
7	1,29	1048,13	233,90	543,96
8	1,50	1222,81	371,43	740,39
9	1,72	1397,50	554,44	967,04
10	1,94	1572,19	789,42	1223,91
11	2,15	1746,88	1082,88	1511,00
12	2,36	1921,56	1441,31	1828,31
13	2,58	2096,25	1871,22	2175,84
14	2,79	2270,94	2379,09	2553,59
15	3,01	2445,63	2971,43	2961,55
16	3,23	2620,31	3654,72	3399,74
17	3,44	2795,00	4435,48	3868,15
18	3,65	2969,69	5320,20	4366,78
19	3,87	3144,38	6315,36	4895,63
20	4,08	3319,06	7427,48	5454,70
21	4,30	3493,75	8662,77	6039,15

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,74	298,28
3	0,05	14,88	592,57
4	0,08	33,33	882,89
5	0,10	58,99	1169,22
6	0,13	91,76	1451,58
7	0,15	131,54	1729,95
8	0,17	178,22	2004,34
9	0,20	231,72	2274,76
10	0,23	291,93	2541,19
11	0,25	358,75	2803,64

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-171,51	-1672,69
3	0,40	-652,09	-3090,64
4	0,60	-1390,79	-4253,84
5	0,80	-2336,65	-5162,30
6	1,00	-3438,72	-5816,02
7	1,20	-4646,07	-6214,99
8	1,40	-5907,74	-6359,22
9	1,60	-7172,78	-6248,71
10	1,80	-8390,24	-5883,46
11	2,00	-9509,18	-5263,46

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	471896	-2925	2701,37	13957	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	449311	-11141	1286,04	13980	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	339279	-18929	647,40	14003	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	234443	-23253	335,52	14026	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	136583	-21167	156,37	14049	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	75811	-16918	72,33	14072	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	47151	-14322	38,56	14095	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	32651	-12954	23,36	14118	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	24213	-12158	15,40	14141	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	18786	-11646	10,75	14164	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	15057	-11294	7,84	14188	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	12368	-11040	5,90	14211	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	10357	-10850	4,56	14234	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	8810	-10704	3,60	14257	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	7592	-10589	2,90	14280	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	6615	-10497	2,37	14303	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	5817	-10422	1,96	14326	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	5158	-10360	1,64	14349	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	4606	-10308	1,39	14372	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	4139	-10263	1,18	14395	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3801,25	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	954,55	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	426,14	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	240,78	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	154,80	17574	--	--

7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	107,99	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	79,70	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	61,30	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	48,66	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	39,59	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	82,82	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	21,78	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	10,21	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	6,08	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,13	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,06	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,40	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,98	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,69	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,49	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 15
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	7678,02	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7214,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2626,04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7214,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24249,79	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24249,79	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7214,98	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	25300,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7586,95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	138161,38	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,6983	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2416	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,67	i_q = 0,67	i_γ = 0,20
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 27.08	N'_q = 14.39	N'_γ = 3.69

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.70

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,08	15,11
3	0,43	268,75	8,66	60,44
4	0,65	403,13	29,24	135,99

5	0,86	537,50	69,30	241,76
6	1,07	671,88	135,36	377,75
7	1,29	806,25	233,90	543,96
8	1,50	940,62	371,43	740,39
9	1,72	1075,00	554,44	967,04
10	1,94	1209,38	789,42	1223,91
11	2,15	1343,75	1082,88	1511,00
12	2,36	1478,12	1441,31	1828,31
13	2,58	1612,50	1871,22	2175,84
14	2,79	1746,88	2379,09	2553,59
15	3,01	1881,25	2971,43	2961,55
16	3,23	2015,63	3654,72	3399,74
17	3,44	2150,00	4435,48	3868,15
18	3,65	2284,38	5320,20	4366,78
19	3,87	2418,75	6315,36	4895,63
20	4,08	2553,13	7427,48	5454,70
21	4,30	2687,50	8662,77	6039,15

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15
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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,43	273,45
3	0,05	13,64	543,26
4	0,08	30,56	809,43
5	0,10	54,08	1071,95
6	0,13	84,13	1330,84
7	0,15	120,59	1586,08
8	0,17	163,40	1837,68
9	0,20	212,45	2085,64
10	0,23	267,65	2329,96
11	0,25	328,92	2570,63

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15
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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-165,14	-1612,58
3	0,40	-629,49	-2992,08
4	0,60	-1346,44	-4138,51
5	0,80	-2269,36	-5051,88
6	1,00	-3351,65	-5732,17
7	1,20	-4546,69	-6179,39
8	1,40	-5807,87	-6393,54
9	1,60	-7088,57	-6374,62
10	1,80	-8342,17	-6122,62
11	2,00	-9522,08	-5637,56

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	469536	-3784	3494,22	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	422913	-13632	1573,63	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	291573	-21147	723,28	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	176875	-22806	329,07	14005	--	--

6	1,07	100, 25	12,06	12,06	89958	-18123	133,89	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	50436	-14632	62,56	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	32853	-12973	34,93	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	23429	-12084	21,79	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	17681	-11541	14,62	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	13876	-11182	10,33	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	11210	-10931	7,58	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	9261	-10747	5,74	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	7789	-10608	4,46	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	6648	-10500	3,53	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	5744	-10415	2,85	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	5015	-10346	2,33	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4418	-10290	1,93	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	3923	-10243	1,62	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3507	-10204	1,37	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3155	-10171	1,17	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	4146,35	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	1041,20	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	464,82	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	262,64	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	168,85	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	117,79	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	86,93	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	66,86	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	53,07	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	43,19	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	86,01	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	22,56	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	10,55	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	6,26	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,24	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,12	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,45	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,00	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,70	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	1,49	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 16
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	7678,02	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7214,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2626,04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20124,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7214,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	30736,91	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	30736,91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7214,98	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	31572,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7454,15	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	170282,00	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,9451	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5139	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,73$	$i_q = 0,73$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,35$	$d_q = 1,17$	$d_\gamma = 1,17$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 29.62$	$N'_q = 15.74$	$N'_\gamma = 5.77$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.54

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	174,69	1,08	15,11
3	0,43	349,38	8,66	60,44
4	0,65	524,06	29,24	135,99
5	0,86	698,75	69,30	241,76
6	1,07	873,44	135,36	377,75
7	1,29	1048,13	233,90	543,96
8	1,50	1222,81	371,43	740,39
9	1,72	1397,50	554,44	967,04
10	1,94	1572,19	789,42	1223,91
11	2,15	1746,88	1082,88	1511,00
12	2,36	1921,56	1441,31	1828,31
13	2,58	2096,25	1871,22	2175,84
14	2,79	2270,94	2379,09	2553,59
15	3,01	2445,63	2971,43	2961,55
16	3,23	2620,31	3654,72	3399,74
17	3,44	2795,00	4435,48	3868,15
18	3,65	2969,69	5320,20	4366,78
19	3,87	3144,38	6315,36	4895,63
20	4,08	3319,06	7427,48	5454,70
21	4,30	3493,75	8662,77	6039,15

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,10	327,67
3	0,05	16,35	651,76
4	0,08	36,66	972,27
5	0,10	64,94	1289,20
6	0,13	101,09	1602,56
7	0,15	145,04	1912,33
8	0,17	196,68	2218,53
9	0,20	255,93	2521,15
10	0,23	322,71	2820,20
11	0,25	396,91	3115,66

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-116,83	-1130,15
3	0,40	-436,79	-2031,31
4	0,60	-914,09	-2703,47
5	0,80	-1502,92	-3146,64
6	1,00	-2157,48	-3360,83
7	1,20	-2831,98	-3346,02
8	1,40	-3480,62	-3102,22
9	1,60	-4057,60	-2629,42
10	1,80	-4517,12	-1927,64
11	2,00	-4813,39	-996,87

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	471896	-2925	2701,37	13957	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	449311	-11141	1286,04	13980	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	339279	-18929	647,40	14003	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	234443	-23253	335,52	14026	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	136583	-21167	156,37	14049	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	75811	-16918	72,33	14072	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	47151	-14322	38,56	14095	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	32651	-12954	23,36	14118	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	24213	-12158	15,40	14141	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	18786	-11646	10,75	14164	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	15057	-11294	7,84	14188	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	12368	-11040	5,90	14211	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	10357	-10850	4,56	14234	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	8810	-10704	3,60	14257	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	7592	-10589	2,90	14280	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	6615	-10497	2,37	14303	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	5817	-10422	1,96	14326	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	5158	-10360	1,64	14349	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	4606	-10308	1,39	14372	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	4139	-10263	1,18	14395	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

(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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3461,67	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	868,57	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	387,45	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	218,74	17574	--	--

6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	140,51	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	97,94	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	72,22	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	55,50	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	44,02	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	35,79	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	121,58	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	32,52	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	15,54	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	9,45	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	6,58	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,02	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,08	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,50	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,14	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,95	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	7678,02	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7214,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2626,04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7214,98	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24249,79	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	11312,15	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	34037,44	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24249,79	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7214,98	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	25300,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7586,95	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.01

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,78 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 5,46
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,80
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,68
Larghezza della striscia dx[m]= 0,42
Coefficiente di sicurezza C= 1.94
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	791,44	78.70	776,10	2,14	24.79	0,00	0,00
2	1888,14	62.62	1676,64	0,91	24.79	0,00	0,00
3	2411,68	54.08	1953,18	0,71	24.79	0,00	0,00
4	2800,09	47.10	2051,27	0,62	24.79	0,00	0,00
5	3107,46	40.96	2036,98	0,55	24.79	0,00	0,00
6	3356,83	35.35	1942,15	0,51	24.79	0,00	0,00
7	3631,43	30.11	1821,81	0,48	21.89	0,00	0,00
8	3840,23	25.14	1631,43	0,46	17.07	0,01	0,00
9	3969,69	20.36	1381,43	0,45	17.07	0,01	0,00
10	4070,25	15.73	1103,76	0,44	17.07	0,01	0,00
11	4144,15	11.21	805,50	0,43	17.07	0,01	0,00
12	4563,05	6.75	536,47	0,42	17.07	0,01	0,00
13	2500,90	2.34	101,96	0,42	17.07	0,01	0,00
14	2458,86	-2.06	-88,59	0,42	17.07	0,01	0,00
15	2435,87	-6.48	-274,83	0,42	17.07	0,01	0,00
16	2388,73	-10.93	-452,97	0,43	17.07	0,01	0,00
17	2316,56	-15.45	-617,21	0,43	17.07	0,01	0,00
18	2217,90	-20.08	-761,30	0,45	17.07	0,01	0,00
19	2090,58	-24.84	-878,21	0,46	17.07	0,01	0,00
20	1930,62	-29.80	-959,39	0,48	21.42	0,00	0,00
21	1729,80	-35.02	-992,59	0,51	24.79	0,00	0,00
22	1483,54	-40.60	-965,43	0,55	24.79	0,00	0,00
23	1180,26	-46.70	-859,01	0,61	24.79	0,00	0,00
24	797,90	-53.62	-642,39	0,71	24.79	0,00	0,00
25	285,74	-62.02	-252,34	0,89	24.79	0,00	0,00

ΣW_i= 62391,72 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 10074,45 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 19050,36 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 449,44 [kg]

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	5906,17	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5549,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2020,03	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	848,27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	278,21	[kg]		
Inerzia verticale del muro	139,10	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	830,19	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	415,10	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7506,78	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24488,10	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24488,10	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7506,78	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	25612,87	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9166,70	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	126619,02	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,8595	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0995	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,66	i_q = 0,66	i_γ = 0,19
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 26.74$ $N'_q = 14.21$ $N'_\gamma = 3.43$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.17

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,73	20,50
3	0,43	268,75	10,72	67,58
4	0,65	403,13	32,69	141,25
5	0,86	537,50	73,36	241,50
6	1,07	671,88	138,45	368,34
7	1,29	806,25	233,66	521,77
8	1,50	940,62	364,71	701,77
9	1,72	1075,00	537,32	908,37
10	1,94	1209,38	757,21	1141,54
11	2,15	1343,75	1030,09	1401,31
12	2,36	1478,12	1361,68	1687,65
13	2,58	1612,50	1757,69	2000,59
14	2,79	1746,88	2223,84	2340,10
15	3,01	1881,25	2765,84	2706,20
16	3,23	2015,63	3389,41	3098,89
17	3,44	2150,00	4100,27	3518,16
18	3,65	2284,38	4904,13	3964,02
19	3,87	2418,75	5806,70	4436,46
20	4,08	2553,13	6813,71	4935,49
21	4,30	2687,50	7930,62	5456,84

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in k

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,28	342,06
3	0,05	17,07	679,71
4	0,08	38,23	1012,97
5	0,10	67,68	1341,83
6	0,13	105,29	1666,28
7	0,15	150,96	1986,34
8	0,17	204,57	2302,00
9	0,20	266,02	2613,25
10	0,23	335,20	2920,11
11	0,25	411,99	3222,57

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-145,51	-1408,16
3	0,40	-544,49	-2534,71
4	0,60	-1140,62	-3379,67
5	0,80	-1877,58	-3943,03
6	1,00	-2699,06	-4224,78
7	1,20	-3548,72	-4224,93
8	1,40	-4370,26	-3943,48
9	1,60	-5107,34	-3380,43
10	1,80	-5703,66	-2535,78
11	2,00	-6102,88	-1409,53

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	463557	-5959	3449,72	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	393847	-15710	1465,48	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	270762	-21959	671,66	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	164246	-22418	305,57	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	86540	-17832	128,80	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	50515	-14639	62,65	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	33653	-13048	35,78	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	24349	-12170	22,65	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	18566	-11625	15,35	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	14687	-11259	10,93	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	11940	-11000	8,08	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	9916	-10809	6,15	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	8376	-10663	4,79	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	7176	-10550	3,81	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	6220	-10460	3,09	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	5446	-10387	2,53	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	4810	-10327	2,11	14235	--	--
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	4281	-10277	1,77	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	3835	-10235	1,50	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3456	-10199	1,29	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3314,98	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	832,31	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	371,51	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	209,88	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	134,91	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	94,10	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	69,44	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	53,40	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	42,38	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	34,48	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	97,62	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	26,09	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	12,45	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	7,57	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	5,26	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,00	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,25	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,78	17574	--	--

10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,49	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,33	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	5906,17	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5549,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2020,03	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	533,86	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,11	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	278,21	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-139,10	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	830,19	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-415,10	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7211,33	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23272,17	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23272,17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7211,33	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	24363,85	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8919,33	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	124438,42	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,7871	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,0746	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,65$	$i_q = 0,65$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,35$	$d_q = 1,17$	$d_\gamma = 1,17$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 26.61$	$N'_q = 14.14$	$N'_\gamma = 3.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.35

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	1,68	19,88
3	0,43	268,75	10,37	65,11
4	0,65	403,13	31,50	135,68
5	0,86	537,50	70,53	231,60
6	1,07	671,88	132,90	352,87
7	1,29	806,25	224,08	499,49
8	1,50	940,62	349,50	671,46
9	1,72	1075,00	514,62	868,77
10	1,94	1209,38	724,89	1091,43
11	2,15	1343,75	985,75	1339,43
12	2,36	1478,12	1302,66	1612,79
13	2,58	1612,50	1681,06	1911,49
14	2,79	1746,88	2126,42	2235,54
15	3,01	1881,25	2644,16	2584,93
16	3,23	2015,63	3239,75	2959,68

17	3,44	2150,00	3918,64	3359,77
18	3,65	2284,38	4686,27	3785,20
19	3,87	2418,75	5548,09	4235,99
20	4,08	2553,13	6509,56	4712,12
21	4,30	2687,50	7575,89	5209,55

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	4,06	324,02
3	0,05	16,17	643,76
4	0,08	36,21	959,22
5	0,10	64,09	1270,39
6	0,13	99,70	1577,29
7	0,15	142,92	1879,90
8	0,17	193,65	2178,23
9	0,20	251,80	2472,28
10	0,23	317,23	2762,05
11	0,25	389,86	3047,54

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-150,74	-1461,74
3	0,40	-566,43	-2649,47
4	0,60	-1192,26	-3563,20
5	0,80	-1973,44	-4202,94
6	1,00	-2855,17	-4568,67
7	1,20	-3782,64	-4660,39
8	1,40	-4701,06	-4478,12
9	1,60	-5555,62	-4021,84
10	1,80	-6291,53	-3291,57
11	2,00	-6853,98	-2287,29

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0	0	1000,00	13934	--	--
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	463963	-5811	3452,75	13952	--	--
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	398685	-15376	1483,48	13969	--	--
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	277686	-21695	688,83	13987	--	--
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	172877	-22683	321,63	14005	--	--
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	92880	-18372	138,24	14023	--	--
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	53784	-14948	66,71	14040	--	--
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	35616	-13234	37,86	14058	--	--
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	25687	-12297	23,89	14076	--	--
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	19549	-11718	16,16	14094	--	--
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	15445	-11330	11,49	14111	--	--
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	12546	-11057	8,49	14129	--	--
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	10413	-10855	6,46	14147	--	--
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	8792	-10703	5,03	14164	--	--
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	7530	-10583	4,00	14182	--	--
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	6526	-10489	3,24	14200	--	--
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	5713	-10412	2,66	14218	--	--
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	5045	-10349	2,21	14235	--	--

19	3,87	100, 25	12,06	12,06	4489	-10296	1,86	14253	--	--
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	4021	-10252	1,57	14271	--	--
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	3624	-10215	1,35	14289	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0	14204	3499,30	17574	--	--
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0	14204	878,69	17574	--	--
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0	14204	392,26	17574	--	--
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0	14204	221,63	17574	--	--
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0	14204	142,48	17574	--	--
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0	14204	99,39	17574	--	--
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0	14204	73,35	17574	--	--
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	14204	56,41	17574	--	--
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	0	14204	44,78	17574	--	--
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	0	14204	36,43	17574	--	--

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_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0	0	1000,00	17574	--	--
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	94,23	17574	--	--
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	25,08	17574	--	--
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	11,91	17574	--	--
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	7,20	17574	--	--
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	4,97	17574	--	--
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,76	17574	--	--
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	3,02	17574	--	--
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,56	17574	--	--
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,26	17574	--	--
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	0	-14204	2,07	17574	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	5906,17	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5549,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2020,03	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	1303,84	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	417,31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	208,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1245,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	622,64	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8514,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	24921,02	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	14502,13	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	34737,46	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	24921,02	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8514,71	[kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,44	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,44	[m]
Risultante in fondazione	26335,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10915,94	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.40

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	5906,17	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5549,98	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2020,03	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,98	[°]		
Incremento sismico della spinta	837,14	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,13	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]
Inerzia del muro	417,31	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-208,65	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1245,29	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-622,64	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8076,16	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23098,80	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	14914,73	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	33238,21	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23098,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8076,16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,38	[m]
Risultante in fondazione	24469,96	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10550,02	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.23

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,78 Y[m]= 0,39
Raggio del cerchio R[m]= 5,80
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,01
Larghezza della striscia dx[m]= 0,44
Coefficiente di sicurezza C= 2.06
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	732,61	76.62	712,72	1,90	30.00	0,00	0,00
2	1800,94	62.56	1598,32	0,96	30.00	0,00	0,00
3	2377,70	54.13	1926,69	0,75	30.00	0,00	0,00
4	2807,08	47.21	2060,12	0,65	30.00	0,00	0,00
5	3147,63	41.13	2070,28	0,58	30.00	0,00	0,00

6	3424,49	35.57	1991,90	0,54	30.00	0,00	0,00
7	3671,21	30.37	1856,37	0,51	30.00	0,00	0,00
8	3957,76	25.45	1700,59	0,49	21.51	0,01	0,00
9	4102,83	20.72	1451,30	0,47	21.00	0,01	0,00
10	4216,16	16.13	1171,23	0,46	21.00	0,01	0,00
11	4300,27	11.65	868,08	0,45	21.00	0,01	0,00
12	5031,12	7.24	633,64	0,44	21.00	0,01	0,00
13	2604,50	2.87	130,29	0,44	21.00	0,01	0,00
14	2543,73	-1.48	-65,86	0,44	21.00	0,01	0,00
15	2521,99	-5.84	-256,76	0,44	21.00	0,01	0,00
16	2474,04	-10.24	-439,71	0,45	21.00	0,01	0,00
17	2398,99	-14.69	-608,52	0,45	21.00	0,01	0,00
18	2295,39	-19.24	-756,54	0,47	21.00	0,01	0,00
19	2161,04	-23.92	-876,38	0,48	21.00	0,01	0,00
20	1991,23	-28.78	-958,78	0,50	27.78	0,00	0,00
21	1778,57	-33.88	-991,55	0,53	30.00	0,00	0,00
22	1518,78	-39.31	-962,20	0,57	30.00	0,00	0,00
23	1200,46	-45.21	-851,93	0,62	30.00	0,00	0,00
24	803,27	-51.81	-631,35	0,71	30.00	0,00	0,00
25	284,16	-59.63	-245,17	0,87	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 64145,95 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 10526,77 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 24918,11 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 557,87 [kg]

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 [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Fellenius
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,78 Y[m]= 0,39
Raggio del cerchio R[m]= 5,80
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,99
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,01
Larghezza della striscia dx[m]= 0,44
Coefficiente di sicurezza C= 2.05
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	732,61	76.62	712,72	1,90	30.00	0,00	0,00
2	1800,94	62.56	1598,32	0,96	30.00	0,00	0,00
3	2377,70	54.13	1926,69	0,75	30.00	0,00	0,00
4	2807,08	47.21	2060,12	0,65	30.00	0,00	0,00
5	3147,63	41.13	2070,28	0,58	30.00	0,00	0,00
6	3424,49	35.57	1991,90	0,54	30.00	0,00	0,00
7	3671,21	30.37	1856,37	0,51	30.00	0,00	0,00
8	3957,76	25.45	1700,59	0,49	21.51	0,01	0,00
9	4102,83	20.72	1451,30	0,47	21.00	0,01	0,00
10	4216,16	16.13	1171,23	0,46	21.00	0,01	0,00
11	4300,27	11.65	868,08	0,45	21.00	0,01	0,00
12	5031,12	7.24	633,64	0,44	21.00	0,01	0,00
13	2604,50	2.87	130,29	0,44	21.00	0,01	0,00
14	2543,73	-1.48	-65,86	0,44	21.00	0,01	0,00
15	2521,99	-5.84	-256,76	0,44	21.00	0,01	0,00
16	2474,04	-10.24	-439,71	0,45	21.00	0,01	0,00
17	2398,99	-14.69	-608,52	0,45	21.00	0,01	0,00
18	2295,39	-19.24	-756,54	0,47	21.00	0,01	0,00
19	2161,04	-23.92	-876,38	0,48	21.00	0,01	0,00
20	1991,23	-28.78	-958,78	0,50	27.78	0,00	0,00
21	1778,57	-33.88	-991,55	0,53	30.00	0,00	0,00
22	1518,78	-39.31	-962,20	0,57	30.00	0,00	0,00
23	1200,46	-45.21	-851,93	0,62	30.00	0,00	0,00
24	803,27	-51.81	-631,35	0,71	30.00	0,00	0,00

25	284,16	-59.63	-245,17	0,87	30.00	0,00	0,00

ΣW_i= 64145,95 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 10526,77 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 24918,11 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 557,87 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	6147,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5777,03	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2102,67	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,10	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5777,03	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23726,42	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23726,42	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5777,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	24419,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6184,58	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	164041,65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5428	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3553	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,72	i_q = 0,72	i_γ = 0,30
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 29.25	N'_q = 15.55	N'_γ = 5.44

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.91

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	**Y**	**N**	**M**	**T**
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	0,83	11,62
3	0,43	268,75	6,66	46,49
4	0,65	403,13	22,49	104,61
5	0,86	537,50	53,31	185,97
6	1,07	671,88	104,12	290,58
7	1,29	806,25	179,92	418,43
8	1,50	940,62	285,71	569,53
9	1,72	1075,00	426,49	743,88
10	1,94	1209,38	607,25	941,47
11	2,15	1343,75	832,99	1162,31
12	2,36	1478,12	1108,70	1406,39
13	2,58	1612,50	1439,40	1673,72
14	2,79	1746,88	1830,12	1965,08
15	3,01	1881,25	2286,42	2284,40
16	3,23	2015,63	2814,42	2631,44
17	3,44	2150,00	3419,62	3002,21
18	3,65	2284,38	4107,04	3396,28
19	3,87	2418,75	4881,69	3813,64
20	4,08	2553,13	5748,57	4254,29
21	4,30	2687,50	6712,49	4714,50

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

N.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,30	263,58
3	0,05	13,15	524,20
4	0,08	29,49	781,85
5	0,10	52,22	1036,53
6	0,13	81,29	1288,24
7	0,15	116,61	1536,98
8	0,17	158,11	1782,75
9	0,20	205,72	2025,56
10	0,23	259,37	2265,39
11	0,25	318,97	2502,26

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-97,40	-942,33
3	0,40	-364,27	-1694,67
4	0,60	-762,60	-2257,02
5	0,80	-1254,41	-2629,38
6	1,00	-1801,69	-2811,75
7	1,20	-2366,44	-2804,13
8	1,40	-2910,68	-2606,52
9	1,60	-3396,39	-2218,92
10	1,80	-3785,58	-1641,33
11	2,00	-4040,25	-873,75

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	0,05	0,01	-0,63	-0,78
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	0,15	0,02	-0,83	-1,99
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	0,32	0,06	-0,07	-4,11
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	0,68	0,10	5,11	-8,15
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	1,33	0,16	19,77	-14,54
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	2,28	0,22	45,74	-23,36
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	3,60	0,30	84,68	-35,04
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	5,32	0,40	138,54	-50,09
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	7,53	0,50	209,36	-69,00
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	10,27	0,62	299,22	-92,26
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	13,61	0,75	410,22	-120,37
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	17,61	0,90	544,46	-153,82
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	22,32	1,05	704,06	-193,10
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	27,81	1,22	891,37	-238,76
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	34,17	1,41	1108,98	-291,39
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	41,44	1,61	1359,20	-351,52
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	49,70	1,82	1644,14	-419,66
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	59,00	2,04	1965,94	-496,28
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	69,41	2,28	2326,69	-581,87
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	80,97	2,52	2728,43	-676,90

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,08	0,96	-0,18
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0,07	0,17	3,83	-0,72
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,17	0,25	8,58	-1,61
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0,30	0,33	15,20	-2,85
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0,46	0,41	23,66	-4,44
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0,66	0,49	33,95	-6,37
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0,90	0,57	46,03	-8,64
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	1,17	0,64	59,89	-11,24
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	1,47	0,72	75,50	-14,17
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	1,81	0,80	92,86	-17,43

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0,55	-0,30	-5,32	28,35
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	2,07	-0,54	-19,91	106,04
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	4,33	-0,72	-41,68	222,00
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	7,12	-0,84	-68,56	365,18
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	10,23	-0,89	-98,47	524,50
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	13,44	-0,89	-129,33	688,90
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	16,53	-0,83	-159,08	847,34
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	19,28	-0,71	-185,62	988,73
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	21,49	-0,52	-206,89	1102,03
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	22,94	-0,28	-220,81	1176,17

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	12,06	12,06	-2124	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	12,06	12,06	-2124	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	12,06	12,06	-2124	-7	0,0000	0,00	0,000
4	0,65	12,06	12,06	-2124	-22	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	12,06	12,06	-2124	-53	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	12,06	12,06	-2124	-104	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	12,06	12,06	-2124	-180	0,0000	0,00	0,000
8	1,50	12,06	12,06	-2124	-286	0,0000	0,00	0,000
9	1,72	12,06	12,06	-2124	-426	0,0000	0,00	0,000
10	1,94	12,06	12,06	-2124	-607	0,0000	0,00	0,000
11	2,15	12,06	12,06	-2124	-833	0,0000	0,00	0,000
12	2,36	12,06	12,06	-2124	-1109	0,0000	0,00	0,000
13	2,58	12,06	12,06	-2124	-1439	0,0000	0,00	0,000
14	2,79	12,06	12,06	-2124	-1830	0,0000	0,00	0,000
15	3,01	12,06	12,06	-2124	-2286	0,0255	127,50	0,055
16	3,23	12,06	12,06	-2124	-2814	0,0366	127,50	0,079
17	3,44	12,06	12,06	-2124	-3420	0,0515	127,50	0,112
18	3,65	12,06	12,06	-2124	-4107	0,0674	127,50	0,146
19	3,87	12,06	12,06	-2124	-4882	0,0845	127,50	0,183
20	4,08	12,06	12,06	-2124	-5749	0,1031	127,50	0,223
21	4,30	12,06	12,06	-2124	-6712	0,1233	127,50	0,267

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	10,05	10,05	-5152	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	10,05	10,05	5152	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	10,05	10,05	5152	13	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	10,05	10,05	5152	29	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	10,05	10,05	5152	52	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	10,05	10,05	5152	81	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	10,05	10,05	5152	117	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	10,05	10,05	5152	158	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	10,05	10,05	5152	206	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	10,05	10,05	5152	259	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	5152	319	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5152	-4040	0,0000	0,00	0,000
13	0,20	10,05	10,05	-5152	-3786	0,0000	0,00	0,000
14	0,40	10,05	10,05	-5152	-3396	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	10,05	10,05	-5152	-2911	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	10,05	10,05	-5152	-2366	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	10,05	10,05	-5152	-1802	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	10,05	10,05	-5152	-1254	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	10,05	10,05	-5152	-763	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	10,05	10,05	-5152	-364	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	10,05	10,05	-5152	-97	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	10,05	10,05	-5152	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	6188,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5815,57	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2116,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,98	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5815,57	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23740,45	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23740,45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5815,57	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	24442,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6259,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	163015,60	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5505	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3487	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,72	i_q = 0,72	i_γ = 0,29
Fattori profondità	d_c = 1,35	d_q = 1,17	d_γ = 1,17

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	N'_c = 29.19	N'_q = 15.51	N'_γ = 5.39

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.87

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in k

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00

2	0,21	134,38	0,83	11,62
3	0,43	268,75	6,66	46,49
4	0,65	403,13	22,49	104,61
5	0,86	537,50	53,31	185,97
6	1,07	671,88	104,12	290,58
7	1,29	806,25	179,92	418,43
8	1,50	940,62	285,71	569,53
9	1,72	1075,00	426,49	743,88
10	1,94	1209,38	607,25	941,47
11	2,15	1343,75	832,99	1162,31
12	2,36	1478,12	1108,70	1406,39
13	2,58	1612,50	1439,40	1673,72
14	2,79	1746,88	1830,15	1965,45
15	3,01	1881,25	2286,64	2286,03
16	3,23	2015,63	2815,17	2634,70
17	3,44	2150,00	3421,25	3007,15
18	3,65	2284,38	4109,92	3402,92
19	3,87	2418,75	4886,18	3822,00
20	4,08	2553,13	5755,05	4264,38
21	4,30	2687,50	6721,31	4726,32

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,33	265,50
3	0,05	13,25	528,00
4	0,08	29,70	787,50
5	0,10	52,60	1043,99
6	0,13	81,87	1297,48
7	0,15	117,45	1547,96
8	0,17	159,25	1795,44
9	0,20	207,20	2039,91
10	0,23	261,22	2281,38
11	0,25	321,24	2519,84

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-98,65	-954,44
3	0,40	-368,96	-1716,58
4	0,60	-772,46	-2286,44
5	0,80	-1270,71	-2664,00
6	1,00	-1825,24	-2849,28
7	1,20	-2397,60	-2842,26
8	1,40	-2949,33	-2642,95
9	1,60	-3441,96	-2251,35
10	1,80	-3837,05	-1667,46
11	2,00	-4096,13	-891,28

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	0,05	0,01	-0,63	-0,78
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	0,15	0,02	-0,83	-1,99

4	0,65	100, 25	12,06	12,06	0,32	0,06	-0,07	-4,11
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	0,68	0,10	5,11	-8,15
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	1,33	0,16	19,77	-14,54
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	2,28	0,22	45,74	-23,36
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	3,60	0,30	84,68	-35,04
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	5,32	0,40	138,54	-50,09
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	7,53	0,50	209,36	-69,00
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	10,27	0,62	299,22	-92,26
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	13,61	0,75	410,22	-120,37
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	17,61	0,90	544,46	-153,82
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	22,32	1,05	704,07	-193,11
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	27,82	1,22	891,47	-238,78
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	34,18	1,41	1109,30	-291,46
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	41,46	1,61	1359,89	-351,68
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	49,74	1,82	1645,36	-419,94
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	59,06	2,04	1967,83	-496,71
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	69,49	2,28	2329,42	-582,50
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	81,08	2,53	2732,16	-677,76

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,08	0,97	-0,18
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0,08	0,17	3,86	-0,72
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,17	0,25	8,65	-1,62
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0,30	0,33	15,31	-2,87
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0,46	0,41	23,83	-4,47
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0,67	0,49	34,19	-6,42
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0,90	0,57	46,36	-8,70
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	1,18	0,65	60,32	-11,32
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	1,48	0,73	76,04	-14,28
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	1,82	0,80	93,52	-17,56

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0,56	-0,30	-5,39	28,72
3	0,40	100, 40	10,05	10,05	2,09	-0,55	-20,16	107,41
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	4,39	-0,73	-42,22	224,87
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	7,21	-0,85	-69,45	369,92
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	10,36	-0,91	-99,75	531,35
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	13,61	-0,90	-131,03	697,97
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	16,74	-0,84	-161,19	858,59
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	19,54	-0,72	-188,11	1002,00
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	21,78	-0,53	-209,70	1117,02
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	23,26	-0,28	-223,86	1192,44

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w

1	0,00	12,06	12,06	-2124	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	12,06	12,06	-2124	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	12,06	12,06	-2124	-7	0,0000	0,00	0,000
4	0,65	12,06	12,06	-2124	-22	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	12,06	12,06	-2124	-53	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	12,06	12,06	-2124	-104	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	12,06	12,06	-2124	-180	0,0000	0,00	0,000
8	1,50	12,06	12,06	-2124	-286	0,0000	0,00	0,000
9	1,72	12,06	12,06	-2124	-426	0,0000	0,00	0,000
10	1,94	12,06	12,06	-2124	-607	0,0000	0,00	0,000
11	2,15	12,06	12,06	-2124	-833	0,0000	0,00	0,000
12	2,36	12,06	12,06	-2124	-1109	0,0000	0,00	0,000
13	2,58	12,06	12,06	-2124	-1439	0,0000	0,00	0,000
14	2,79	12,06	12,06	-2124	-1830	0,0000	0,00	0,000
15	3,01	12,06	12,06	-2124	-2287	0,0255	127,50	0,055
16	3,23	12,06	12,06	-2124	-2815	0,0366	127,50	0,079
17	3,44	12,06	12,06	-2124	-3421	0,0515	127,50	0,112
18	3,65	12,06	12,06	-2124	-4110	0,0674	127,50	0,146
19	3,87	12,06	12,06	-2124	-4886	0,0846	127,50	0,183
20	4,08	12,06	12,06	-2124	-5755	0,1032	127,50	0,224
21	4,30	12,06	12,06	-2124	-6721	0,1235	127,50	0,268

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	10,05	10,05	-5152	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	10,05	10,05	5152	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	10,05	10,05	5152	13	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	10,05	10,05	5152	30	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	10,05	10,05	5152	53	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	10,05	10,05	5152	82	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	10,05	10,05	5152	117	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	10,05	10,05	5152	159	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	10,05	10,05	5152	207	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	10,05	10,05	5152	261	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	5152	321	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5152	-4096	0,0000	0,00	0,000
13	0,20	10,05	10,05	-5152	-3837	0,0000	0,00	0,000
14	0,40	10,05	10,05	-5152	-3442	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	10,05	10,05	-5152	-2949	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	10,05	10,05	-5152	-2398	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	10,05	10,05	-5152	-1825	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	10,05	10,05	-5152	-1271	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	10,05	10,05	-5152	-772	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	10,05	10,05	-5152	-369	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	10,05	10,05	-5152	-99	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	10,05	10,05	-5152	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	6313,16	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5932,43	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2159,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,00	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20,00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,42	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	15480,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,00	[m]	Y = -2,15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5932,43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23782,98	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23782,98	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5932,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Risultante in fondazione	24511,71	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6483,74	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	159961,99	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,5738	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3289	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,71$	$i_q = 0,71$	$i_\gamma = 0,28$
Fattori profondità	$d_c = 1,35$	$d_q = 1,17$	$d_\gamma = 1,17$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 29.01$	$N'_q = 15.41$	$N'_\gamma = 5.23$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.73

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 kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	134,38	0,83	11,62
3	0,43	268,75	6,66	46,49
4	0,65	403,13	22,49	104,61
5	0,86	537,50	53,31	185,97
6	1,07	671,88	104,12	290,58
7	1,29	806,25	179,92	418,43
8	1,50	940,62	285,71	569,53
9	1,72	1075,00	426,49	743,88
10	1,94	1209,38	607,25	941,47
11	2,15	1343,75	832,99	1162,31
12	2,36	1478,12	1108,70	1406,39
13	2,58	1612,50	1439,40	1673,72
14	2,79	1746,88	1830,25	1966,95
15	3,01	1881,25	2287,49	2291,78
16	3,23	2015,63	2817,78	2645,32
17	3,44	2150,00	3426,67	3022,72
18	3,65	2284,38	4119,23	3423,52
19	3,87	2418,75	4900,46	3847,68
20	4,08	2553,13	5775,40	4295,19
21	4,30	2687,50	6748,85	4762,29

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,03	3,40	271,26
3	0,05	13,54	539,40
4	0,08	30,34	804,44
5	0,10	53,73	1066,36
6	0,13	83,63	1325,17
7	0,15	119,97	1580,87
8	0,17	162,65	1833,45
9	0,20	211,61	2082,93
10	0,23	266,77	2329,29
11	0,25	328,05	2572,54

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 kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,20	-102,38	-990,65
3	0,40	-382,98	-1782,12
4	0,60	-801,95	-2374,41
5	0,80	-1319,47	-2767,52
6	1,00	-1895,68	-2961,44

7	1,20	-2490,76	-2956,19
8	1,40	-3064,88	-2751,76
9	1,60	-3578,19	-2348,14
10	1,80	-3990,86	-1745,35
11	2,00	-4263,05	-943,37

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 [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 25	12,06	12,06	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,21	100, 25	12,06	12,06	0,05	0,01	-0,63	-0,78
3	0,43	100, 25	12,06	12,06	0,15	0,02	-0,83	-1,99
4	0,65	100, 25	12,06	12,06	0,32	0,06	-0,07	-4,11
5	0,86	100, 25	12,06	12,06	0,68	0,10	5,11	-8,15
6	1,07	100, 25	12,06	12,06	1,33	0,16	19,77	-14,54
7	1,29	100, 25	12,06	12,06	2,28	0,22	45,74	-23,36
8	1,50	100, 25	12,06	12,06	3,60	0,30	84,68	-35,04
9	1,72	100, 25	12,06	12,06	5,32	0,40	138,54	-50,09
10	1,94	100, 25	12,06	12,06	7,53	0,50	209,36	-69,00
11	2,15	100, 25	12,06	12,06	10,27	0,62	299,22	-92,26
12	2,36	100, 25	12,06	12,06	13,61	0,75	410,22	-120,37
13	2,58	100, 25	12,06	12,06	17,61	0,90	544,46	-153,82
14	2,79	100, 25	12,06	12,06	22,32	1,05	704,12	-193,12
15	3,01	100, 25	12,06	12,06	27,83	1,23	891,83	-238,86
16	3,23	100, 25	12,06	12,06	34,21	1,41	1110,40	-291,71
17	3,44	100, 25	12,06	12,06	41,53	1,62	1362,18	-352,21
18	3,65	100, 25	12,06	12,06	49,85	1,83	1649,29	-420,84
19	3,87	100, 25	12,06	12,06	59,23	2,06	1973,87	-498,11
20	4,08	100, 25	12,06	12,06	69,73	2,30	2338,02	-584,48
21	4,30	100, 25	12,06	12,06	81,41	2,55	2743,78	-680,44

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,03	100, 40	10,05	10,05	0,02	0,09	0,99	-0,19
3	0,05	100, 40	10,05	10,05	0,08	0,17	3,94	-0,74
4	0,08	100, 40	10,05	10,05	0,17	0,26	8,83	-1,66
5	0,10	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,34	15,64	-2,94
6	0,13	100, 40	10,05	10,05	0,47	0,42	24,35	-4,57
7	0,15	100, 40	10,05	10,05	0,68	0,50	34,92	-6,56
8	0,17	100, 40	10,05	10,05	0,92	0,58	47,35	-8,89
9	0,20	100, 40	10,05	10,05	1,20	0,66	61,60	-11,57
10	0,23	100, 40	10,05	10,05	1,51	0,74	77,66	-14,58
11	0,25	100, 40	10,05	10,05	1,86	0,82	95,50	-17,93

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_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	100, 40	10,05	10,05	0,58	-0,31	-5,60	29,81

3	0,40	100, 40	10,05	10,05	2,17	-0,57	-20,93	111,49
4	0,60	100, 40	10,05	10,05	4,55	-0,75	-43,83	233,46
5	0,80	100, 40	10,05	10,05	7,49	-0,88	-72,11	384,11
6	1,00	100, 40	10,05	10,05	10,76	-0,94	-103,60	551,86
7	1,20	100, 40	10,05	10,05	14,14	-0,94	-136,13	725,09
8	1,40	100, 40	10,05	10,05	17,40	-0,87	-167,50	892,23
9	1,60	100, 40	10,05	10,05	20,31	-0,75	-195,56	1041,66
10	1,80	100, 40	10,05	10,05	22,66	-0,55	-218,11	1161,79
11	2,00	100, 40	10,05	10,05	24,20	-0,30	-232,99	1241,03

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_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	12,06	12,06	-2124	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	12,06	12,06	-2124	-1	0,0000	0,00	0,000
3	0,43	12,06	12,06	-2124	-7	0,0000	0,00	0,000
4	0,65	12,06	12,06	-2124	-22	0,0000	0,00	0,000
5	0,86	12,06	12,06	-2124	-53	0,0000	0,00	0,000
6	1,07	12,06	12,06	-2124	-104	0,0000	0,00	0,000
7	1,29	12,06	12,06	-2124	-180	0,0000	0,00	0,000
8	1,50	12,06	12,06	-2124	-286	0,0000	0,00	0,000
9	1,72	12,06	12,06	-2124	-426	0,0000	0,00	0,000
10	1,94	12,06	12,06	-2124	-607	0,0000	0,00	0,000
11	2,15	12,06	12,06	-2124	-833	0,0000	0,00	0,000
12	2,36	12,06	12,06	-2124	-1109	0,0000	0,00	0,000
13	2,58	12,06	12,06	-2124	-1439	0,0000	0,00	0,000
14	2,79	12,06	12,06	-2124	-1830	0,0000	0,00	0,000
15	3,01	12,06	12,06	-2124	-2287	0,0255	127,50	0,055
16	3,23	12,06	12,06	-2124	-2818	0,0367	127,50	0,080
17	3,44	12,06	12,06	-2124	-3427	0,0517	127,50	0,112
18	3,65	12,06	12,06	-2124	-4119	0,0676	127,50	0,147
19	3,87	12,06	12,06	-2124	-4900	0,0849	127,50	0,184
20	4,08	12,06	12,06	-2124	-5775	0,1036	127,50	0,225
21	4,30	12,06	12,06	-2124	-6749	0,1241	127,50	0,269

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,50	10,05	10,05	-5152	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,47	10,05	10,05	5152	3	0,0000	0,00	0,000
3	-0,45	10,05	10,05	5152	14	0,0000	0,00	0,000
4	-0,42	10,05	10,05	5152	30	0,0000	0,00	0,000
5	-0,40	10,05	10,05	5152	54	0,0000	0,00	0,000
6	-0,38	10,05	10,05	5152	84	0,0000	0,00	0,000
7	-0,35	10,05	10,05	5152	120	0,0000	0,00	0,000
8	-0,33	10,05	10,05	5152	163	0,0000	0,00	0,000
9	-0,30	10,05	10,05	5152	212	0,0000	0,00	0,000
10	-0,27	10,05	10,05	5152	267	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	10,05	10,05	5152	328	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-5152	-4263	0,0000	0,00	0,000
13	0,20	10,05	10,05	-5152	-3991	0,0000	0,00	0,000
14	0,40	10,05	10,05	-5152	-3578	0,0000	0,00	0,000
15	0,60	10,05	10,05	-5152	-3065	0,0000	0,00	0,000
16	0,80	10,05	10,05	-5152	-2491	0,0000	0,00	0,000
17	1,00	10,05	10,05	-5152	-1896	0,0000	0,00	0,000
18	1,20	10,05	10,05	-5152	-1319	0,0000	0,00	0,000
19	1,40	10,05	10,05	-5152	-802	0,0000	0,00	0,000
20	1,60	10,05	10,05	-5152	-383	0,0000	0,00	0,000
21	1,80	10,05	10,05	-5152	-102	0,0000	0,00	0,000
22	2,00	10,05	10,05	-5152	0	0,0000	0,00	0,000

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	TEKN&&CO SRL
Licenza	AIU1626SL

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.