

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE

Opera di sostegno Stazione di Vigna di Valle

Relazione di calcolo muro di sostegno

SCALA:

-

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

N R 1 J 0 1 D 2 9 C L F V 0 2 0 0 0 0 2 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	F. Serrau	10-2018	P. Di Nucci	10-2018	T. Paoletti	10-2018	<p>ITALFERR S.p.A. Direzione Tecnica Infrastrutture Centro Dott. Ing. Fabrizio Arduini Via degli Ingegneri s.n.p. - Roma Tel. 06-49824214</p>
B	REVISIONE	F. Serrau	05-2020	M. Monda	05-2020	T. Paoletti	05-2020	

INDICE

1	PREMESSA	6
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	9
2.1	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	9
2.2	ELABORATI DI PROGETTO DI RIFERIMENTO.....	9
3	UNITÀ DI MISURA	11
4	MATERIALI	12
4.1	CALCESTRUZZO PER SOTTOFONDAZIONI.....	12
4.2	CALCESTRUZZO PER OPERE INTERRATE O CONTRO TERRA.....	12
4.3	ACCIAIO IN BARRE PER GETTI E RETI ELETTROSALDATE	13
5	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	14
6	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	15
7	METODO DI CALCOLO	20
7.1	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI STATICHE	20
7.2	CONDIZIONI DI SPINTA SUL MURO IN CONDIZIONI SISMICHE.....	22
7.3	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	24
7.4	VERIFICHE STRUTTURALI.....	24
8	MURO TIPO A	25
8.1	CARATTERISTICHE DEI TERRENI	25
8.1.1	<i>Terreno spingente</i>	25

Relazione di calcolo opere di sostegno		COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
		NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	3 di 170
8.1.2	Terreno di fondazione.....						25
8.2	DATI DI PROGETTO						26
8.3	ANALISI DEI CARICHI.....						30
8.3.1	Sovraccarico permanente.....						30
8.3.2	Peso parapetto.....						32
8.3.3	Carichi folla marciapiede.....						33
8.3.4	Sovraccarico accidentale dovuto al traffico ferroviario						34
8.3.5	Sisma						36
8.4	COMBINAZIONI DI CARICO						36
8.5	VERIFICHE.....						47
8.5.1	Verifiche geotecniche						47
8.5.2	Verifiche geotecniche pali.....						48
8.5.3	Riassunto armature muro.....						55
8.5.4	Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio - Paramento.....						55
8.5.5	Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio – Soletta di fondazione.....						65
8.5.6	Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio – Pali.....						72
9	MURO TIPO B.....						81
9.1	CARATTERISTICHE DEI TERRENI						81
9.1.1	Terreno spingente.....						81
9.1.2	Terreno di fondazione.....						82
9.2	DATI DI PROGETTO						83

9.3	ANALISI DEI CARICHI	86
9.3.1	<i>Sovraccarico permanente</i>	86
9.3.2	<i>Peso recinzione</i>	86
9.3.3	<i>Carichi folla marciapiede</i>	86
9.3.4	<i>Sovraccarico accidentale dovuto al traffico ferroviario</i>	86
9.3.5	<i>Sisma</i>	87
9.4	COMBINAZIONI DI CARICO	87
9.5	VERIFICHE	99
9.5.1	<i>Verifiche geotecniche</i>	99
9.5.2	<i>Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio</i>	102
9.5.3	<i>Verifica dei cedimenti</i>	115
9.5.4	<i>Verifica degli spostamenti in condizione sismica</i>	121
10	MURO TIPO C	122
10.1	CARATTERISTICHE DEI TERRENI	122
10.1.1	<i>Terreno spingente</i>	122
10.1.2	<i>Terreno di fondazione</i>	123
10.2	DATI DI PROGETTO	124
10.3	ANALISI DEI CARICHI	127
10.3.1	<i>Sovraccarico permanente</i>	127
10.3.2	<i>Peso recinzione</i>	127
10.3.3	<i>Carichi folla marciapiede</i>	127

10.3.4	<i>Sovraccarico accidentale dovuto al traffico ferroviario</i>	127
10.3.5	<i>Sisma</i>	128
10.4	COMBINAZIONI DI CARICO	129
10.5	VERIFICHE	141
10.5.1	<i>Verifiche geotecniche</i>	141
10.5.2	<i>Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio</i>	143
10.5.3	<i>Verifica dei cedimenti</i>	157
10.5.4	<i>Verifica degli spostamenti in condizione sismica</i>	163
11	INCIDENZA ARMATURA	165
12	ALLEGATI	170

1 PREMESSA

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

La presente relazione riporta il dimensionamento e le verifiche dei muri a sostegno dei marciapiedi di stazione previsti ad Vigna di Valle.

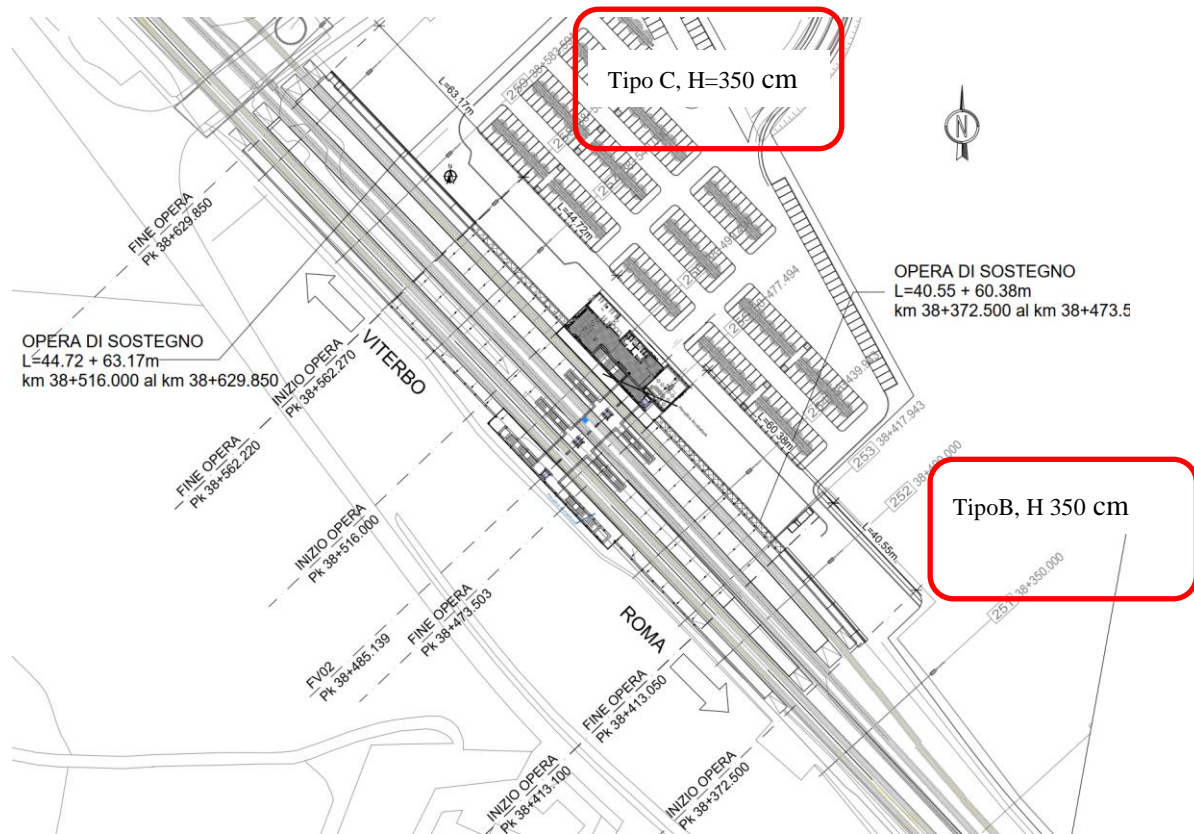


Figura 1-1: Planimetria muro di sostegno lato parcheggio

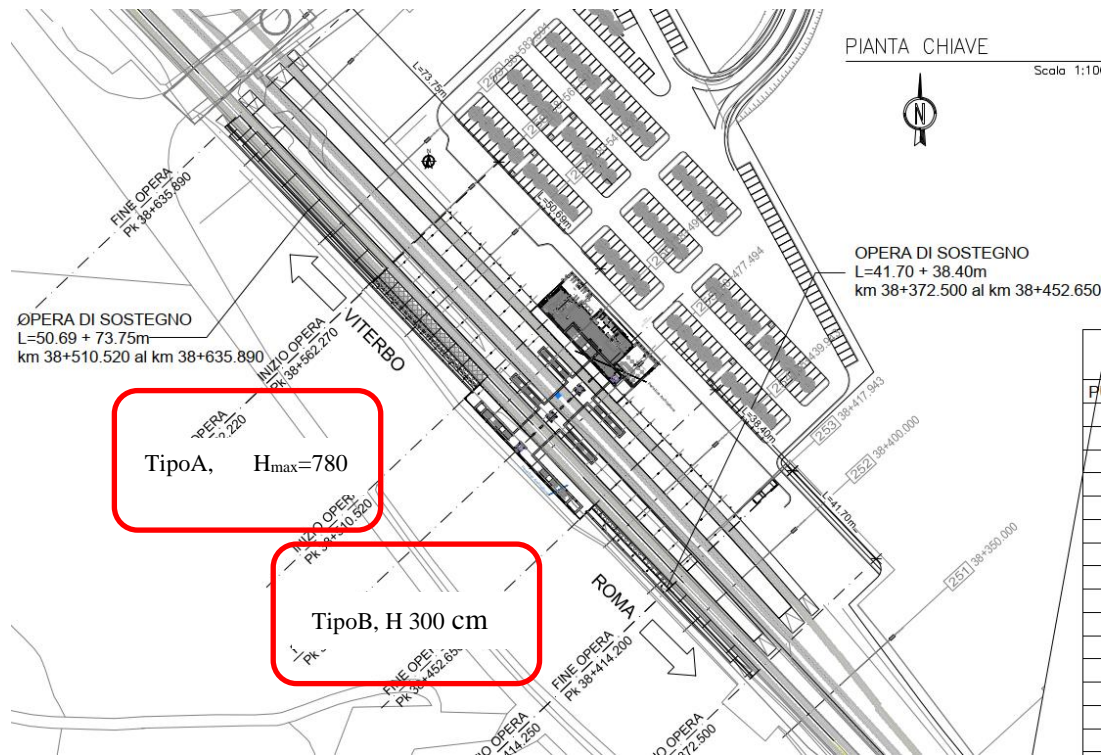


Figura 1-2: Planimetria muro di sostegno sul lato opposto di parcheggio

In particolare, si sono analizzati i muri di sostegno ubicati nei pressi dell'areale della stazione di seguito elencati:

- Muro 1, L = 40.55m, lato Nord, dalla progressiva km 38+372.500 alla progressiva km 38+413.050: una sezione tipo B;
- Muro 2, L = 73.75m, lato Sud, dalla progressiva km 38+562.270 alla progressiva km 38+635.890: una sezione tipo A;
- Muro 3, L = 41.70m, lato Sud, dalla progressiva km 38+372.500 alla progressiva km 38+414.200: una sezione tipo B;
- Muro 4, L = 63.17m, lato Nord, dalla progressiva km 38+562.270 alla progressiva km 38+629.850: una sezione tipo C;

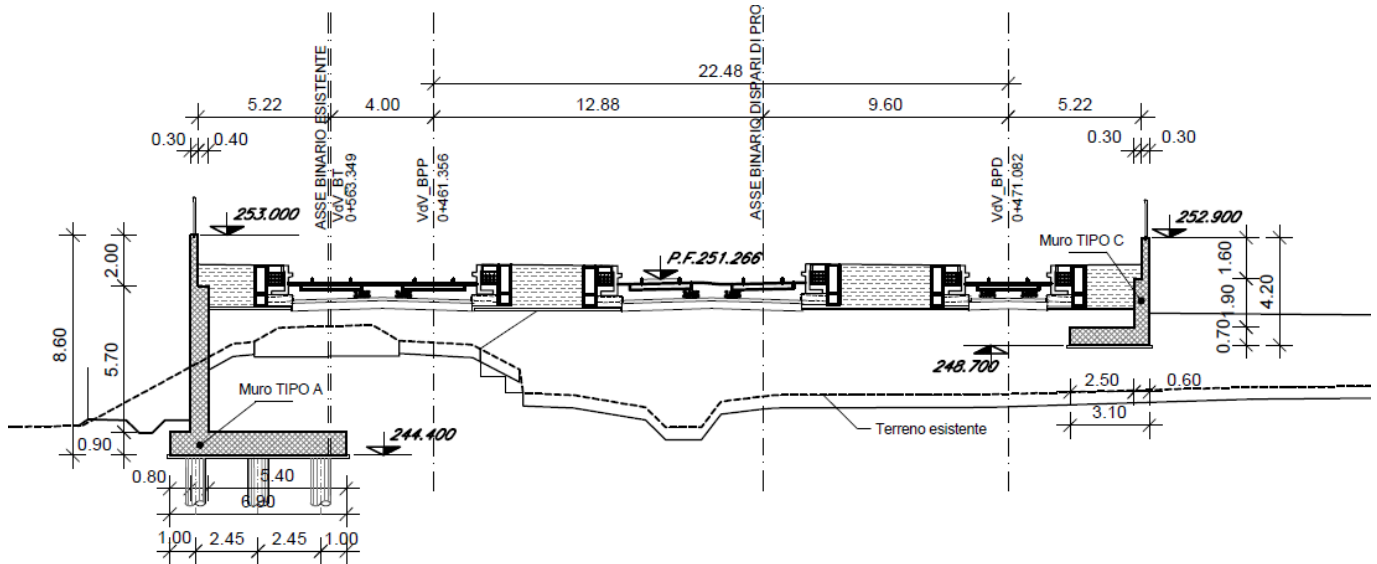


Figura 1-3: Muro Tipo A e Tipo C – Sezione trasversale tipo

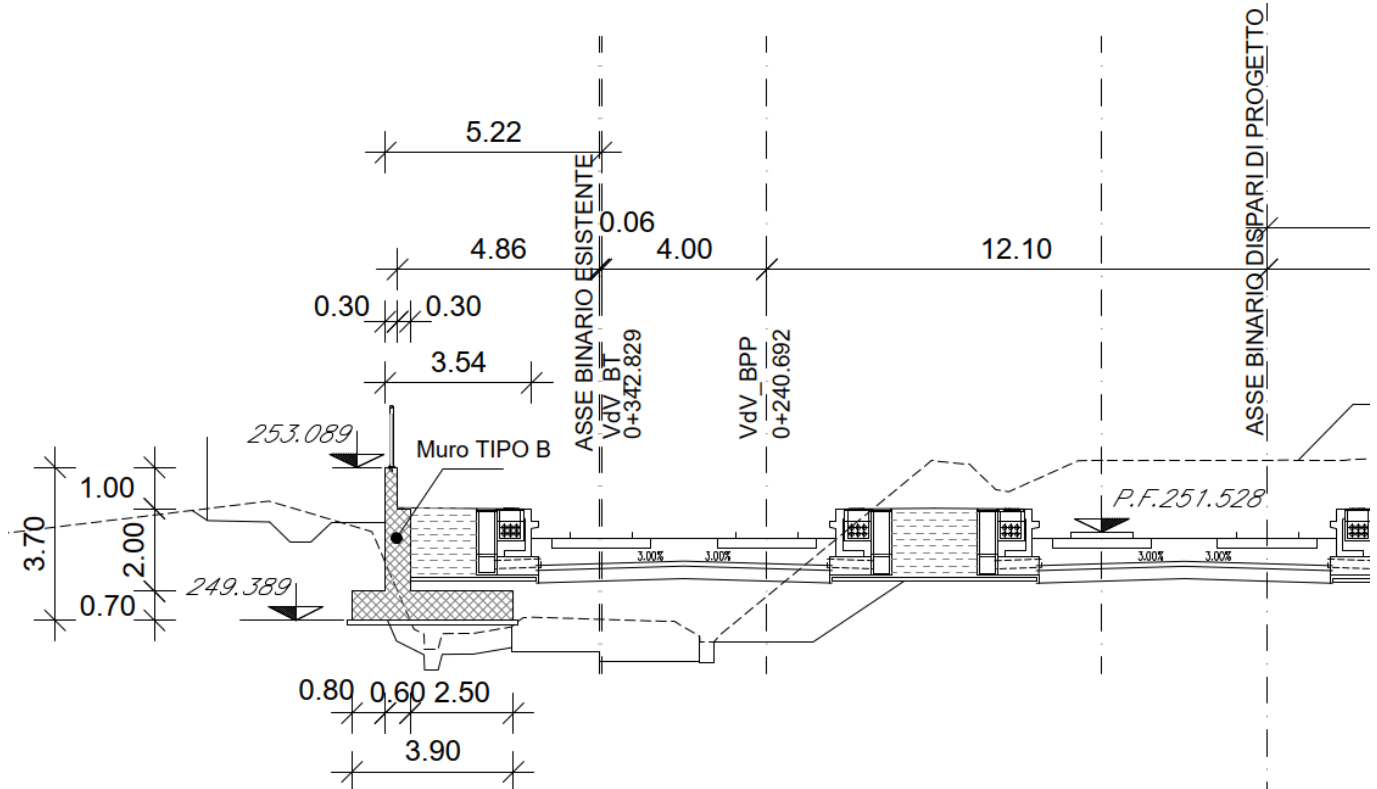



Figura 1-4: Muro Tipo B – Sezione trasversale tipo H=300 cm

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

2.1 Normative di riferimento

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

- [1] D.M. 17.01.2018 Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”;
- [2] Circolare n. 7 del 21 gennaio 2019 - Istruzioni per l’Applicazione delle Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 17 gennaio 2018;
- [3] RFI DTC SI CS MA IFS 001 B del 22-12-17: “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” (MdP 2018) Parte II - Sezione 3: Corpo stradale;
- [4] RFI DTC SI CS MA IFS 001 B del 22-12-17: “Manuale di Progettazione delle Opere Civili” (MdP 2018) Parte II - Sezione 2: Ponti e strutture;
- [5] UNI EN 206-1:2016. “Calcestruzzo – Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità”;
- [6] UNI 11104-2016: Calcestruzzo,” Classi di esposizione per calcestruzzo strutturale, in funzione delle condizioni ambientali”;
- [7] UNI EN 1992-1-1:2015. “Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici”;
- [8] UNI EN 1997-1:2013 – “Eurocodice 7 – Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali”;
- [9] UNI EN 1998-5:2005 – “Eurocodice 8 – Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici”.

2.2 Elaborati di progetto di riferimento

FV02 - Relazione di calcolo sottopasso	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	F	V	0	2	0	0	0	0	1	B
FV02 - Relazione di calcolo muri di sostegno	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	F	V	0	2	0	0	0	0	2	B
FV02 - Relazione di calcolo rampe e scale	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	F	V	0	2	0	0	0	0	3	B
FV01 - Relazione di calcolo opere provvisionali	N	R	1	J	0	1	D	2	9	C	L	F	V	0	2	0	0	0	0	4	A
FV02 - Fasi costruttive tav 1 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	1	A
FV02 - Fasi costruttive tav 2 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	2	A
FV02- Opere provvisionali	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	1	A

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	10 di 170

FV02- Scavi e demolizioni - Pianta e sezioni tav 1 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	2	A
FV02- Scavi e demolizioni - Pianta e sezioni tav 2 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	3	A
FV02 - Pianta quota sottopasso	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	4	A
FV02 - Pianta quota banchina tav 1 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	5	A
FV02 - Pianta quota banchina tav 2 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	6	A
FV02 - Pianta copertura pensiline	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	7	A
FV02 - Sezioni trasversali	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	3	A
FV02 - Sezioni longitudinali	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	4	A
FV02 - Opera di sostegno 1 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni tav 1 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	5	A
FV02 - Opera di sostegno 1 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni tav 2 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	6	A
FV02 - Opera di sostegno 1 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni tav 3 di 2	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	7	A
FV02 - Opera di sostegno 1 - Scavi - pianta e sezioni	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	8	A
FV02 - Opera di sostegno 2 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	9	A
FV02 - Opera di sostegno 2 - Scavi - pianta e sezioni	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	1	0	A
FV02 - Opera di sostegno 3 - Planimetria di tracciamento, profilo e sezioni	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	1	1	A
FV02 - Opera di sostegno 3 - Scavi - pianta e sezioni	N	R	1	J	0	1	D	2	9	B	Z	F	V	0	2	0	0	0	1	2	A
FV02 - Parcheggio - Planimetria, sezioni e dettagli	N	R	1	J	0	1	D	2	9	P	Z	F	V	0	2	0	0	0	0	8	A

3 UNITÀ DI MISURA

Nei calcoli si farà uso delle seguenti unità di misura:

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

4 MATERIALI

4.1 Calcestruzzo per sottofondazioni

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

4.2 Calcestruzzo per opere interrate o contro terra

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

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

4.3 Acciaio in barre per getti e reti elettrosaldate

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

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

5 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Si riportano i risultati della relazione geotecnica generale NR1J00D29GEGE0005001A.

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


Modello 9a - Da pk 38+000 alla pk 39+150

Unità Geotecnica	Descrizione	z iniz (m)	z fin (m)	spessore (m)	z media (m da p.c.)	Peso di volume (kN/m ³)	Tipo di terreno	Densità relativa (%)	Angolo di resistenza al taglio piccolo ϕ' (°)	Angolo di resistenza al taglio a volume costante ϕ'_{cv} (°)	C' (kPa)	Cu (kPa)	Modulo elastico Eop,1 (MPa)	Modulo elastico Eop,2 (MPa)	Modulo edometrico M (MPa)	Modulo non drenato Eu (MPa)	Coefficiente di consolidazione cv (m ² /s)
P1	Depositi superficiali zona Lago Morto	0	4	4	2	17	GF/GG	30-40	26	25	10	40	18	36	25	36	$1 \cdot 10^{-3} - 1 \cdot 10^{-4}$
U1a	Limo sabbioso debolmente argilloso	4	8	4	2	17	GF/GG	50-60	28	24,5	10	60	26	52	40	54	$5 \cdot 10^{-3}$
U3b	PVS-Depositi vulcanici -Sabbia limosa addensata con presenza di ghiaia e litici vulcanici	8	30	22	11	17	GG	60-70	32	27	5	-	35	70	50	-	

Profondità della falda: 25.00 m da p.c.

Categoria di suolo B

La fondazione dei muri poggia all'interno dell'unità P1.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B	FOGLIO 15 di 170
Relazione di calcolo opere di sostegno						

6 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

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

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

Con riferimento invece alla tabella 2.5.1.1.2-1 (RFI DTC SI GE MA IFS 001 A del 22-12-17: "Manuale di Progettazione delle Opere Civili", Parte II - Sezione 2) i muri oggetto di studio rientrano nelle "ALTRE OPERE NUOVE A VELOCITA' $V < 250$ km/h" e pertanto si considera una vita nominale paria a $V_N = 75$ anni e una **classe d'uso II**, con associato coefficiente $C_u = 1.0$.

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

$$V_R = V_N \cdot C_u$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L'accelerazione di picco assunta riferimento è il valore massimo ottenuto da NTC2018 e DGR 22 maggio 2009 n.387 - Linee Guida Regione Lazio n. 545 del 26/11/2010 vigenti (Nuova classificazione sismica del territorio della Regione Lazio in applicazione dell'ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3519 del 28 aprile 2006 e della deliberazione Giunta regionale Lazio 766/2003):

$$PGA_{NTC2018} = 0.074$$

$$PGA_{DGR_Lazio} = 0.074 \times 1.00 = 0.074$$

Accelerazione di picco al suolo: si sono presi i valori dati da NTC2018 per la stazione di Vigna di Valle:

Periodo di rif. da pk 34+500 alla pk 39+497,781	Vn	VR	TR	NTC2018
Stazione di Vigna di Valle	(anni)	(anni)	(anni)	ag/g
	50	50	475	0,065
	75	75	712	0,071
	100	200	949	0,086

Per la stazione sopra riportata ricadente nell'omonimo comune, la DGR Lazio n. 545 del 26/11/2010 non discretizza tale comune, pertanto si utilizzeranno i valori di ag/g da NTC2018.

L'amplificazione locale è valutata assumendo come sito di riferimento **Vigna di Valle**

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

Amplificazione stratigrafica:

La categoria di sottosuolo risulta essere la B per l'intero intervento. In base ad NTC per il caso in esame e VR = 75 anni, Ss = 1.2. Le linee guida regionali non comportano ulteriori amplificazioni. Analoghe considerazioni valgono anche per il coefficiente topografico, che per il sito in esame vale St = 1.

Di conseguenza si adottano Ss ed St ricavati con le formule/tabelle delle NTC e accelerazione da DGR Lazio.

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a _g	0.074 g
F ₀	2.941
T _C	0.351 s
S _s	1.200
C _c	1.358
S _T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.200
η	1.000
T _B	0.159 s
T _C	0.478 s
T _D	1.898 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

$$T_C = C_c \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / \xi + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

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

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

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

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

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

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

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.089
T _B ←	0.159	0.283
T _C ←	0.478	0.283
	0.544	0.230
	0.612	0.205
	0.680	0.184
	0.747	0.168
	0.815	0.154
	0.883	0.142
	0.950	0.132
	1.018	0.123
	1.086	0.115
	1.153	0.109
	1.221	0.103
	1.289	0.097
	1.358	0.092
	1.424	0.088
	1.492	0.084
	1.559	0.080
	1.627	0.077
	1.695	0.074
	1.762	0.071
	1.830	0.068
T _D ←	1.898	0.066
	1.968	0.060
	2.038	0.054
	2.108	0.049
	2.178	0.045
	2.248	0.041
	2.318	0.038
	2.388	0.035
	2.458	0.033
	2.528	0.030
	2.598	0.028
	2.668	0.026
	2.738	0.025
	2.808	0.023
	2.878	0.022
	2.948	0.021
	3.018	0.019
	3.088	0.018
	3.158	0.017
	3.228	0.016
	3.298	0.016
	3.368	0.016
	3.438	0.015

Lo spettro di risposta elastico allo SLV (VR = 75 anni, TR = 712 anni) sarà caratterizzato dai seguenti valori:

$$a_g/g = 0.074$$

$$F_0 = 2.941$$

$$S = S_s \times S_t = 1.200$$

$$\eta = 1.0$$

$$T_B = 0.159 \text{ s}$$

$$T_C = 0.476 \text{ s}$$

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

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

$$S_e(T=0) = a_g/g \times S = 0.0888$$

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

$$k_h = \beta_m \frac{a_{max}}{g} \quad k_h = 2 \cdot \beta_m \frac{a_{max}}{g}$$

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

Essendo:

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

β_m : coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima secondo "NTC 2018"

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

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

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

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

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

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

Per i muri tipo B e C:

$$k_h \text{ (SLV)} = 0.38 \times 0.0888 = 0.034 \text{ (3.4\%)}$$

$$k_h \text{ (SLD)} = 0.47 \times 0.044 \times 1.2 \times 1 = 0.025 \text{ (2.5\%)}$$

$$a_{max \text{ SLD}} = 0.044 \times 1.2 = 0.0528$$

Per il muro tipo A:


$$k_h = 2 \cdot \beta_m \frac{a_{max}}{g}$$

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	19 di 170

$$K_h (SLV) = 2 \times 0.38 \times 0.0888 = 0.068 \text{ (6.8\%)}$$

$$K_h (SLD) = 2 \times 0.47 \times 0.044 \times 1.2 \times 1 = 0.049 \text{ (4.9\%)}$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	20 di 170

7 METODO DI CALCOLO

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

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

7.1 Condizioni di spinta sul muro in condizioni statiche

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

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

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

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

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

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

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

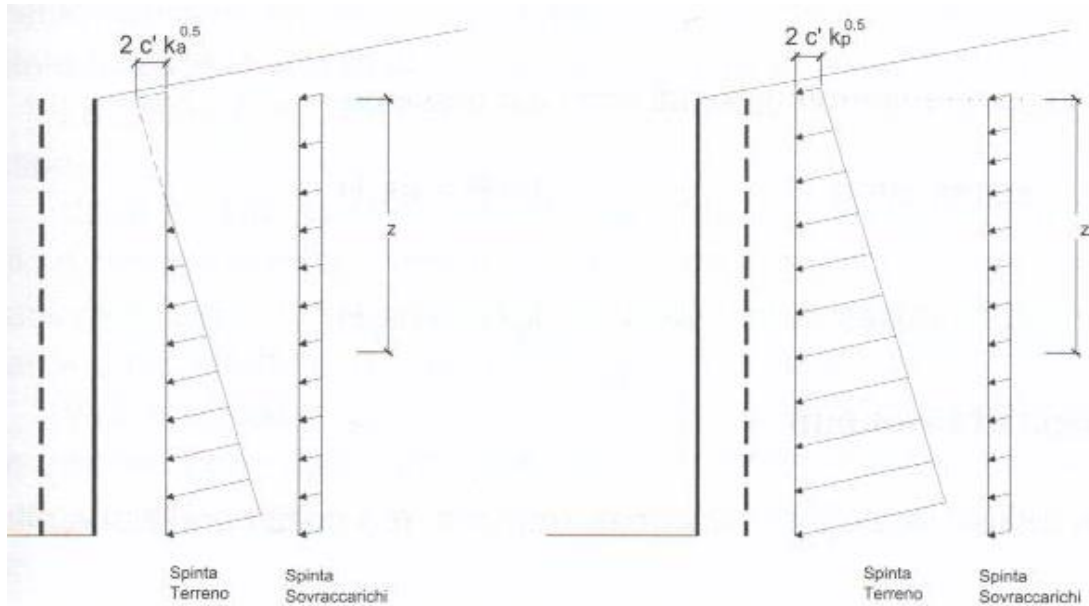
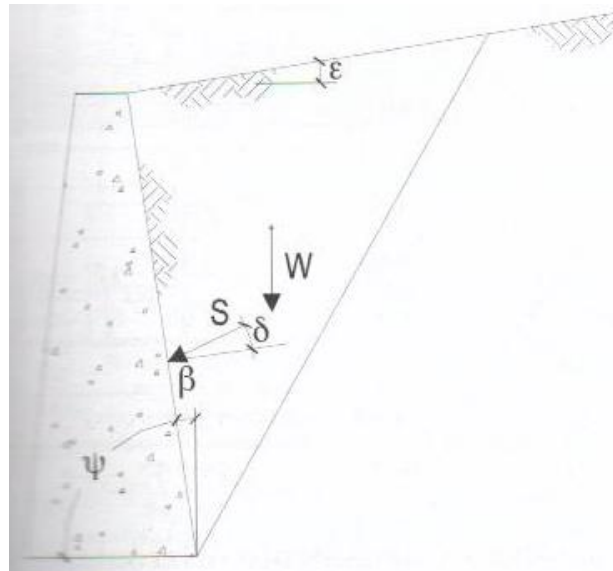


Figura 7-1: Spinte orizzontali in condizioni statiche



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

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

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

7.2 Condizioni di spinta sul muro in condizioni sismiche

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

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

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

ed i coefficienti di spinta sono definiti da:

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

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

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

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

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

La spinta del terreno in condizioni sismiche vale perciò:

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

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

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

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

essendo:

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

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

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

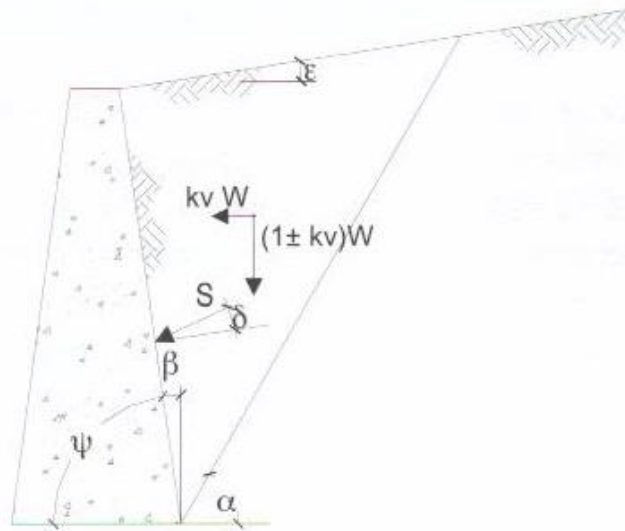



Figura 7-3: Azioni sismiche pseudo-statiche

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	24 di 170

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

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

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

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

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

7.3 Verifiche geotecniche

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

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

7.4 Verifiche strutturali

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

8 MURO TIPO A

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche del muro tipo A di elevazione massima 860 cm.

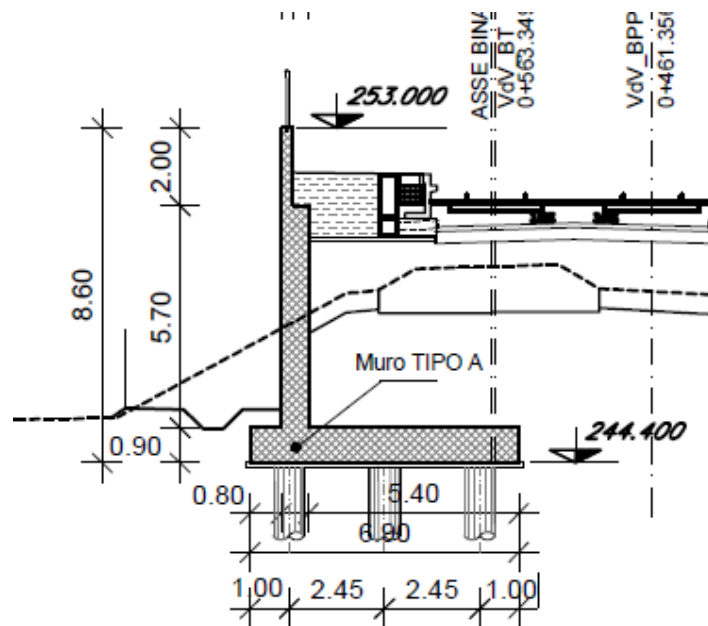


Figura 8-1: Sezione di riferimento muro tipo A

8.1 Caratteristiche dei terreni

8.1.1 Terreno spingente

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

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito $\rightarrow \phi = 38,00^\circ$
- Angolo di attrito sulla superficie ideale a monte del muro $\rightarrow \delta_k = 0^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 0,00 \text{ kN/m}^2$

8.1.2 Terreno di fondazione

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

STRATO 1:

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	26 di 170

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito picco $\rightarrow \phi = 26,00^\circ$
- Angolo di attrito a volume costante $\rightarrow \phi = 25,00^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata $\rightarrow C_u = 40,00 \text{ kN/m}^2$

STRATO 2:

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito picco $\rightarrow \phi = 28,00^\circ$
- Angolo di attrito a volume costante $\rightarrow \phi = 24,50^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata $\rightarrow C_u = 60,00 \text{ kN/m}^2$

8.2 Dati di progetto

Per verificare l'adeguatezza della geometria del muro tipo A è stato verificato il muro sito alla progressiva km 38+621 in quanto rappresentante un caso critico.

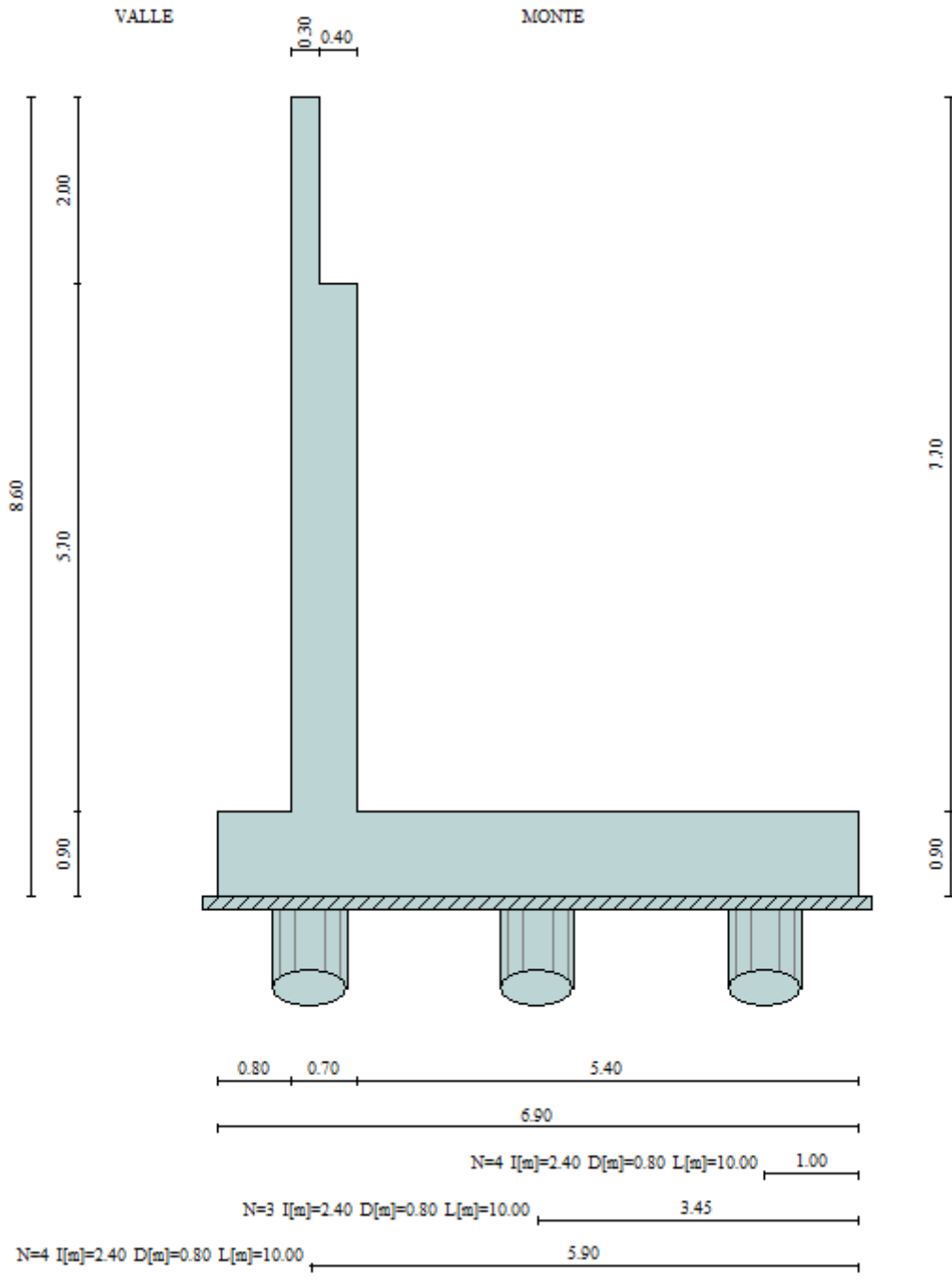


Figura 8-2: Sezione muro alla progressiva 38+621 km

Geometria muro e fondazione

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	2.00	0.00	0.00
2	0.70	0.70	5.70	0.00	0.00

Altezza del paramento 7.70 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.80 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	5.40 [m]
Lunghezza totale fondazione	6.90 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.90 [m]
Spessore magrone	0.15 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	29 di 170

Tipo B450C
Tensione di snervamento σ_{fa} 449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-1.15	-89.00
2	3.60	-1.15	0.00
3	3.70	-1.90	-82.41
4	5.91	-1.90	0.00
5	20.00	-1.90	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 0.40 [m]

8.3 Analisi dei carichi

8.3.1 Sovraccarico permanente

Nelle analisi svolte si considera un riempimento a tergo del muro composto da terreno di riempimento per il quale si assumono i seguenti parametri geotecnici caratteristici in condizioni drenate, relativi a nuovi rilevati ferroviari:

$\gamma_k = 20,00 \text{ kN/m}^3$ peso dell'unità di volume;

$\varphi_k = 38^\circ$ angolo di resistenza al taglio;

$c_k = 0$ coesione;

In condizioni statiche è stata utilizzata la spinta a riposo.

In condizioni sismiche SLD è stato valutato lo spostamento del muro. L'azione massima orizzontale in testa palo in SLD è pari a 158.27 kN.

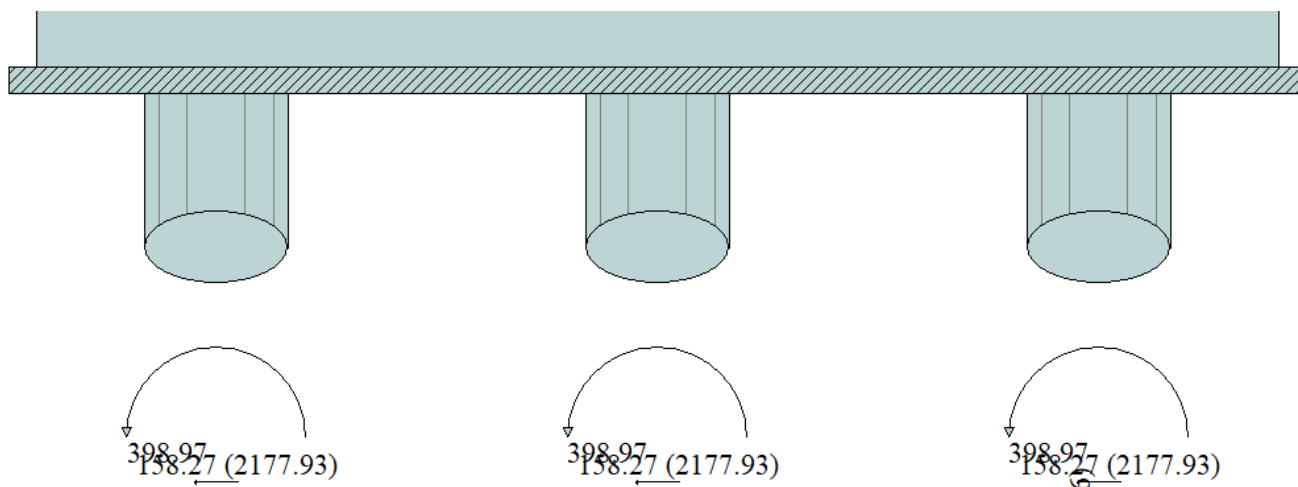


Figura 3 – Forze pali SLD

Applicando tale forza al palo si ottiene uno spostamento pari a 6 cm come riportato nella figura seguente.

Spostamenti

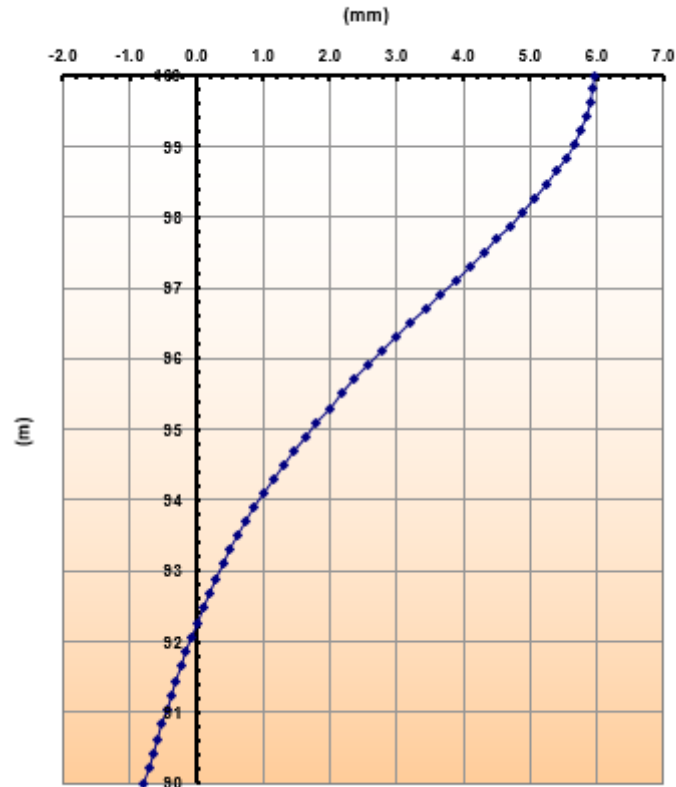


Figura 4 – spostamento palo

Il rapporto spostamento/altezza è pari a $6/860 = 0.007 = 0.7\%$ che indica che si sviluppa la spinta attiva (vedasi Eurocodice e immagine seguente). Nelle analisi sismiche per cui è stata applicata la spinta attiva.

Table C.1 — Ratios v_a/h

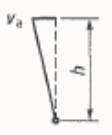
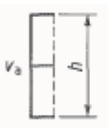

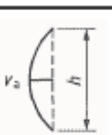
Kind of wall movement	v_a/h loose soil %	v_a/h dense soil %
a) 	0,4 to 0,5	0,1 to 0,2
b) 	0,2	0,05 to 0,1
c) 	0,8 to 1,0	0,2 to 0,5
d) 	0,4 to 0,5	0,1 to 0,2
where: v_a is the wall motion to mobilise active earth pressure h is the height of the wall		

Figura 5 – Sviluppo spinta attiva

8.3.2 Peso parapetto

Il parapetto è modellato come un carico lineare di 1 kN/m.

Nota: Poichè il software di analisi Max14 non permette l'inserimento di più di un coefficiente γ (1,35) per i carichi permanenti, per l'imposizione dei carichi di parapetto ferroviario si è adottato un valore che tiene conto del diverso valore del coefficiente γ (1,50) da utilizzare nelle combinazioni di progetto. Il valore del carico applicato è $1.5/1.35 \times 1 = 1.11$ kN/m.

8.3.3 Carichi folla marciapiede

Per quanto riguarda i carichi da traffico si è applicato un carico pari a 10 kN/m^2 distribuiti (non dinamici e non simultanei al carico ferroviario) sul marciapiede di larghezza 3.60 m:

Nota: Poichè il software di analisi Max14 non permette l'inserimento di più di un coefficiente γ (1,45) per i carichi verticali, per l'imposizione dei carichi della folla si è un adottato un valore che tiene conto del diverso valore del coefficiente γ (1,50) da utilizzare nelle combinazioni di progetto. Il valore del carico applicato è $1.5/1.45 \times 10 = 10.35 \text{ kN/m}$.

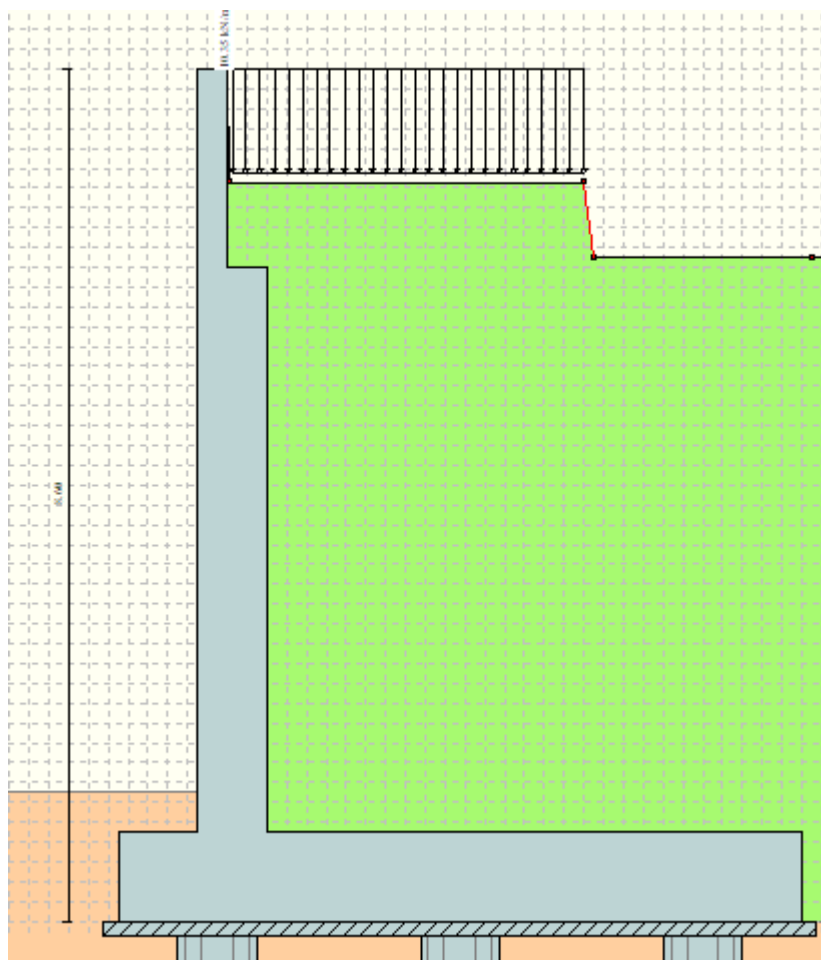



Figura 8-6 – Applicazione dei carichi: Carichi folla marciapiede

	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

8.3.4 Sovraccarico accidentale dovuto al traffico ferroviario

I carichi verticali sono definiti per mezzo di modelli di carico, in particolare sono forniti due treni di carico distinti: il primo rappresentativo del traffico normale LM71, il secondo rappresentativo del traffico pesante SW2.

Coefficiente di adattamento α

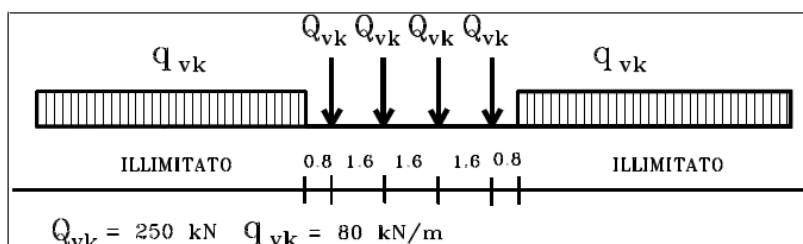
I valori dei suddetti carichi relativi alla configurazione LM71 e SW2 dovranno essere moltiplicati per un coefficiente di adattamento, variabile in ragione della tipologia dell'Infrastruttura (ferrovia ordinaria, ferrovia leggera metropolitana), viene di seguito riportata la tabella con la variabilità del coefficiente in base al tipo di linea o categoria di linea.

Tipi di linea o categorie di linea STI	Valore minimo del fattore alfa (α)
IV	1.1
V	1.0
VI	1.1
VII-P	0.83
VII-F, VII-M	0.91

Per completezza di informazioni viene di seguito riportata la tabella attinente alla categorie di linea STI per il sottosistema Infrastruttura del sistema ferroviario convenzionale:

Categorie di linea STI		Tipo di traffico		
		Traffico passeggeri (P)	Traffico merci (F)	Traffico misto (M)
Tipo di linea	Nuova linea TEN fondamentale (IV)	IV-P	IV-F	IV-M
	Linea TEN fondamentale ristrutturata (V)	V-P	V-F	V-M
	Altra nuova linea TEN (VI)	VI-P	VI-F	VI-M
	Altra linea TEN ristrutturata (VII)	VII-P	VII-F	VII-M

Treno di carico LM71



E' stato applicato un carico distribuito equivalente dei 4 assi 250 kN ad interasse 1.60 m.

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	35 di 170

$$q_{\text{equivalente}} = 4 \times 250 / 6.40 = 156.25 \text{ kN/m.}$$

Il carico è opportunamente distribuito sulla larghezza della traversa, cioè 2,4m.

$$Q_{vk} = 4 \times 250 / (6.40 \times 2.4) = 65.10 \text{ kN/m}^2$$

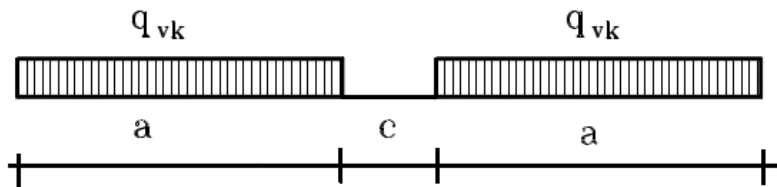
$$q = q_{\text{equivalente}} \times \alpha = 65.10 \times 1.10 = \mathbf{71.61 \text{ kN/m}^2}$$

$$q_{vk} = 80 / 2.4 = 33.33 \text{ kN/m}^2$$

$$q = q_{\text{equivalente}} \times \alpha = 33.33 \times 1.10 = \mathbf{36.67 \text{ kN/m}^2}$$

La diffusione attraverso lo spessore del ballast avviene in automatico, perché il ballast è effettivamente modellato.

Treno di carico SW2



$$q_{\text{equivalente}} = 150 / 2.4 = 62.5 \text{ kN/m}^2$$

$$q = q_{\text{equivalente}} \times \alpha = 62.5 \times 1.00 = \mathbf{62.50 \text{ kN/m}^2}$$

Ai fini del dimensionamento del muro di sostegno si considera il treno LM71 in quanto presenta un valore maggiore del carico verticale rispetto al treno SW/2.

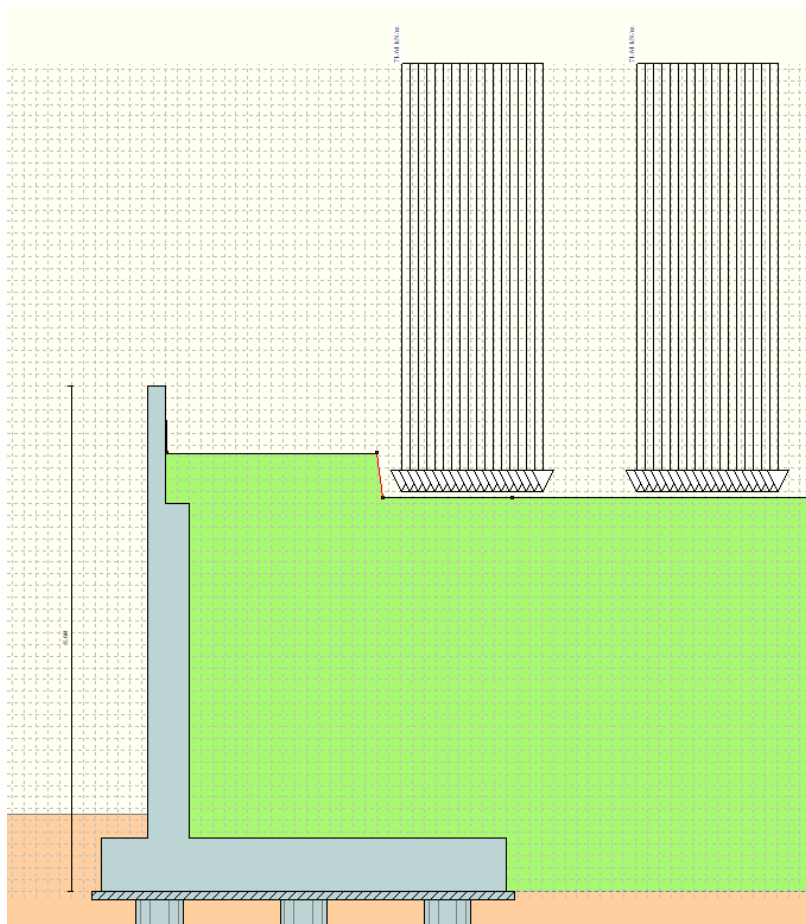


Figura 8-7 – Applicazione dei carichi: Sovraccarico accidentale ferroviario


8.3.5 Sisma

Si rimanda al capitolo 6.

8.4 Combinazioni di carico

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

- SLU di tipo geotecnico (GEO):
 - scorrimento sul piano di posa (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
 - ribaltamento (Approccio 2 – A1 + M1 + R3); (il software la chiama EQU)
 - stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno (Approccio 1, Combinazione 2 – A2 + M2 + R2).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

- SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

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

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

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

Tabella 8-1: Parametri per le verifiche

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

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

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


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

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

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

I valori di ψ_0 , ψ_1 , e ψ_2 per il carico variabile accidentale sono quelli prescritti dal Tab. 5.2.VI delle NTC 2018, pari rispettivamente a 0,8, 0,6 e 0 con $\psi_2 = 0,2$ per il sisma (5.2.2.8 delle NTC 2018).

Nota: Poichè il software di analisi Max14 non permette l'inserimento di più di un coefficiente γ per i carichi permanenti, al peso del ballast verrà assegnato un valore pari a $1,50/1,35 = 1,11 \rightarrow 1,11 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 20 \text{ kN/m}^3$.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

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

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

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

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

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

A favore di sicurezza si è considerato concomitante il carico sul marciapiede ed il carico ferroviario.

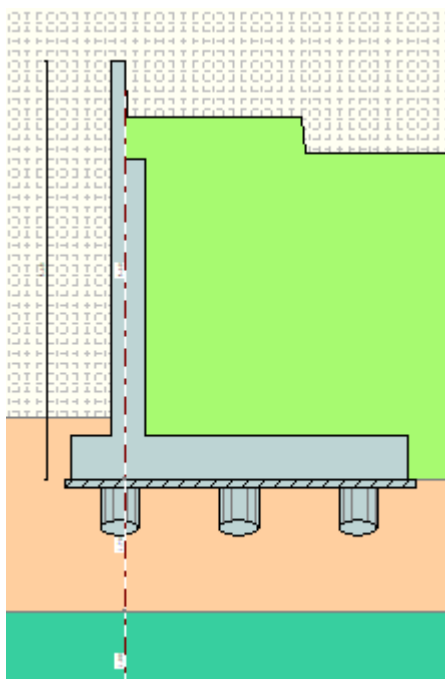


Figura 8-8 – Rappresentazione degli strati e del terreno spingente in MAX14

Descrizione combinazioni di carico condizione statica

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

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	39 di 170

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	40 di 170

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	41 di 170

Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 11 - 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	42 di 170

Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45
---------------	------	------	------	------

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

Combinazione n° 16 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	43 di 170

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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 17 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	44 di 170

Combinazione n° 20 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

Descrizione combinazioni di carico condizione sismica

Simbologia adottata

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

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

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

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

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

Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	45 di 170

	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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 5 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	46 di 170

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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo


	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 9 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 10 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	47 di 170

8.5 Verifiche

8.5.1 Verifiche geotecniche

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati:

Simbologia adottata

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

Condizione statica

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	STAB - [1]	--	--	--	--	3.44
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
10	STAB - [2]	--	--	--	--	2.52
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	48 di 170

14	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
15	STAB - [3]	--	--	--	--	2.38
16	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
17	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
18	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
19	SLER - [1]	--	--	--	--	--
20	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Condizione sismica

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.27
4	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.35
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
7	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.07
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.15
9	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
10	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--

8.5.2 Verifiche geotecniche pali

Le massime sollecitazioni sui pali risultano in condizione statica combinazione 12.

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	49 di 170

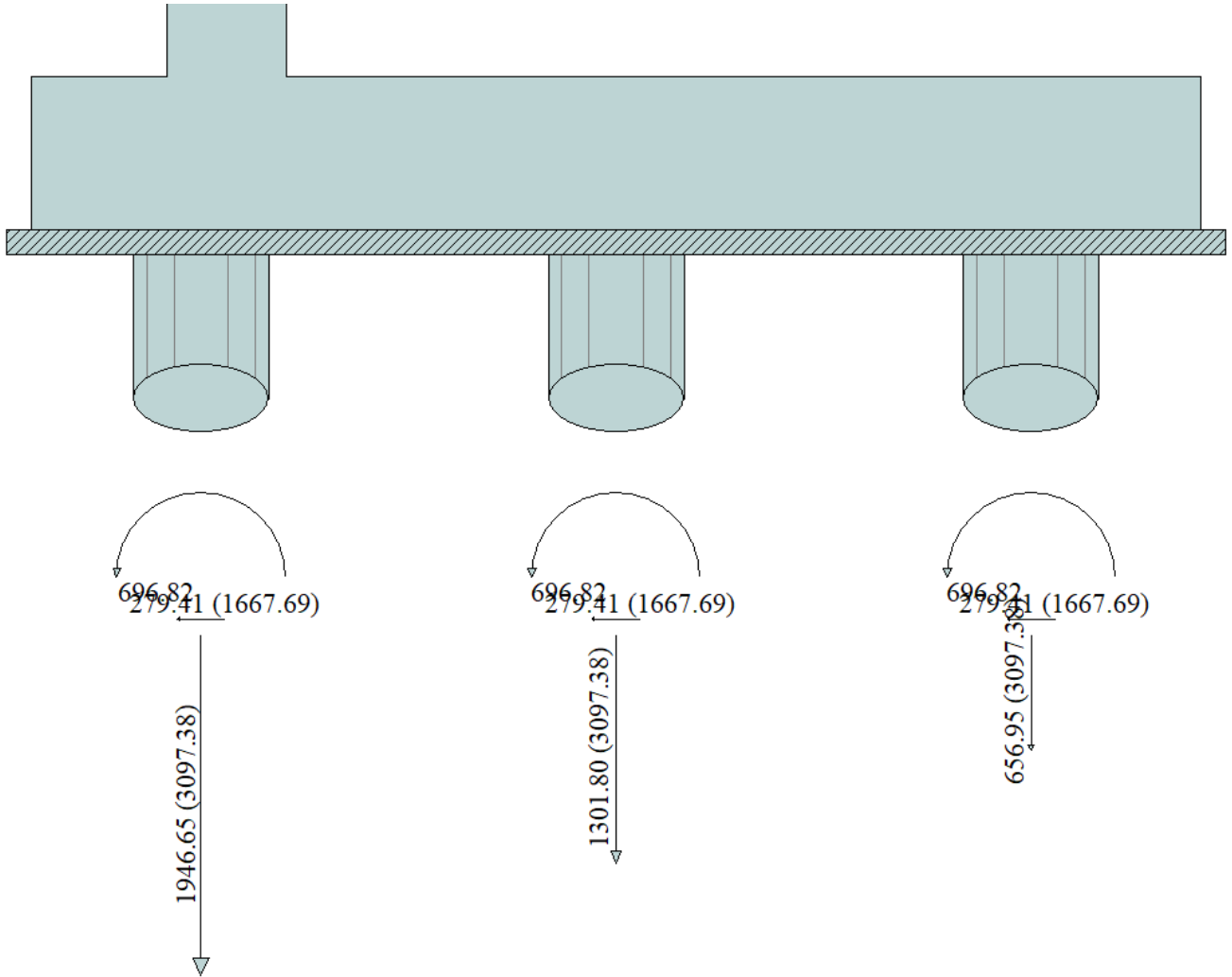


Figura 9 – Massime sollecitazioni (SLU)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	50 di 170

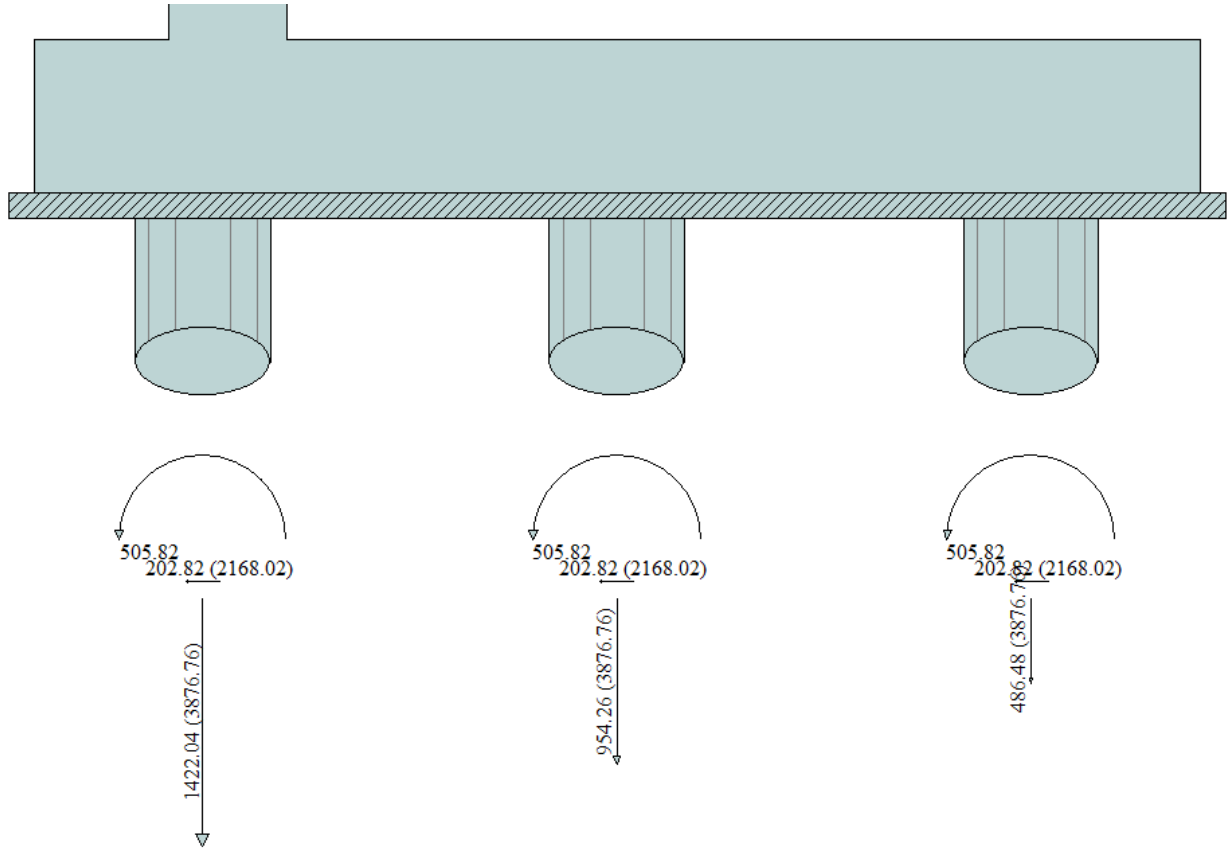


Figura 10 – Massime sollecitazioni (SLE)

N max compressione SLU=1947 kN

T max SLU =279 kN

Si riporta il calcolo di capacità portante verticale di un palo ϕ 800 mm L=20 m

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	51 di 170

Calcolo pali trivellati in compressione agli stati limite ultimi testo unico

Diametro palo **0.8** m
 Lunghezza di calcolo palo= 19 m
 Lunghezza effettiva palo = 19 m
 Falda = **25** m da quota terreno
 $\xi_3 = 1.7$ R3 laterale 1.15 R3 base 1.35
 compressione

Resistenza laterale

Terreno= A Coerenti ; S incoerenti

N.-Strati	Terreno	H(m)	γ (kN/m ³)	Cu (kPa)	ϕ (°)	α (palo trivellato)	OCR	σ' (kN/m ²) a metà strato	K	tg ϕ	Condizioni		
											non drenate	drenate	non drenate
1	A	1	17	40	26	0.58	1	8.50	0.56	0.49	23.20	2.33	23.20
2	A	1.7	17	40	26	0.58	1	31.45	0.56	0.49	23.20	8.61	39.44
3	A	1	17	60	28	0.42	1	54.40	0.53	0.53	25.20	15.35	25.20
4	A	1	17	60	28	0.42	1	71.40	0.53	0.53	25.20	20.14	25.20
5	A	1	17	60	28	0.42	1	88.40	0.53	0.53	25.20	24.94	25.20
6	A	1	17	60	28	0.42	1	105.40	0.53	0.53	25.20	29.73	25.20
7	S	2	17		32		1	130.90	0.47	0.62	38.45	38.45	76.90
8	S	2	17		32		1	164.90	0.47	0.62	48.44	48.44	96.88
9	S	2	17		32		1	198.90	0.47	0.62	58.42	58.42	116.85
10	S	2	17		32		1	232.90	0.47	0.62	68.41	68.41	136.82
11	S	2	17		32		1	266.90	0.47	0.62	78.40	78.40	156.80
12	S	2	17		32		1	300.90	0.47	0.62	88.39	88.39	176.77
13	S	1.3	19		32		1	330.25	0.47	0.62	97.01	97.01	126.11
											1050.57		

Resistenza laterale limite **2639** kN

Resistenza di punta

Caratteristiche strato di base

Terreno	Lunghezza palo H(m)	Cu (kPa)	ϕ (°)	σ' (kN/m ²)	σ (kN/m ²)
S	19		32	343	343

Area di punta del palo= 0.50 m²
 $N_q^* = 11$

Resistenza di punta condizioni drenate **1893** kN

Calcolo del palo in compressione agli stati limite

Combinazione A1

Carico limite di progetto in condizioni non drenate **2175** kN

Delta Peso palo-peso terreno 103 kN
 Azione verticale 1947 kN

	Azione verticale (kN)	Carico limite (kN)	
A1	2050	2175	Verificato

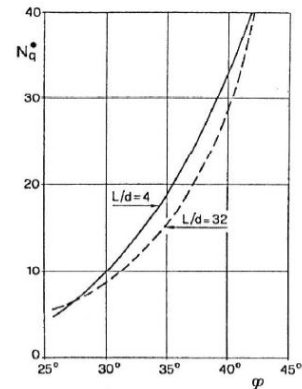


Fig. 5 - COEFFICIENTI N_q^* (BEREZANTZEV, 1965), CORRISPONDENTI ALL'INSORGERE DELLE DEFORMAZIONI ELASTICHE ALLA PUNTA

Carico massimo in esercizio combinazione 20 = 1422 kN

Portata laterale limite = 2639 kN

Verifica SLE

2639/1.25 = 2111.2 kN > 1422 kN (verifica soddisfatta)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	52 di 170

Capacità portante orizzontale

Per il calcolo di capacità portante orizzontale si considera un palo incastrato in sommità.

Momento plastico con N min di compressione (657 kN) = 1851 kNm armatura 16+16 Φ 26

Condizioni drenate

**CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI INCOERENTI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA**

OPERA:

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)

H = carico limite orizzontale

L = lunghezza del palo

D = diametro del palo

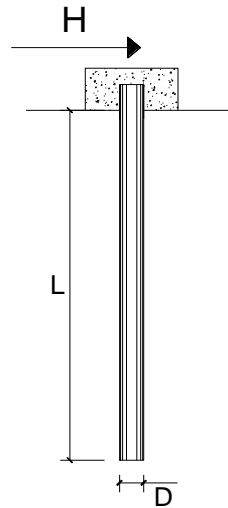
My = momento di plasticizzazione della sezione

Fs = coefficiente di sicurezza

φ' = angolo di attrito del terreno

kp = coeff. di spinta passiva ($k_p = (1 + \sin\varphi') / (1 - \sin\varphi')$)

γ = peso di unità di volume del terreno (se è presente la falda $\gamma = \gamma'$)



Palo corto:
$$H = 1.5 k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2$$

Palo intermedio:
$$H = \frac{1}{2} k_p \gamma d^3 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{M_y}{L}$$

Palo lungo:
$$H = k_p \gamma d^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{M_y}{k_p \gamma d^4} \right)^2}$$

DATI DI IMPUT:

L = 20.00 (m)
D = 0.80 (m)
My = 1577.00 (kN m)
Fs = 2.21 (-)
 φ' = 25.00 (°)
kp = 2.46 (-)
 γ = 17.00 (kN/m³)

Palo corto:

H1 = 20105.53 (kN) H1/Fs = 9097.52 (kN)

Palo intermedio:

H2 = 6780.69 (kN) H2/Fs = 3068.19 (kN)

Palo lungo:

H3 = 1040.38 (kN) H3/Fs = 470.76 (kN)

Condizioni non drenate

CARICO LIMITE ORIZZONTALE DI UN PALO IN TERRENI COESIVI
PALI CON ROTAZIONE IN TESTA IMPEDITA

OPERA:

TEORIA DI BASE:

(Broms, 1964)

H = carico limite orizzontale

L = lunghezza del palo

D = diametro del palo

M_y = momento di plasticizzazione della sezione

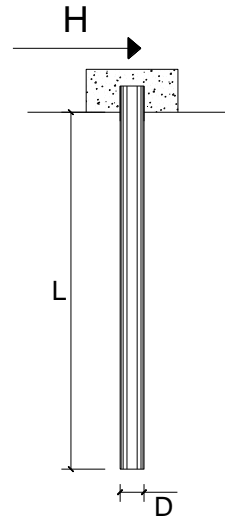
F_s = coefficiente di sicurezza

c_u = resistenza al taglio non-drenata

Palo corto:
$$H = 9c_u d^2 \left(\frac{L}{d} - 1.5 \right)$$

Palo intermedio:
$$H = -9c_u d^2 \left(\frac{L}{d} + 1.5 \right) + 9c_u d^2 \sqrt{2 \left(\frac{L}{d} \right)^2 + \frac{4}{9} \frac{M_y}{c_u d^3} + 4.5}$$

Palo lungo:
$$H = -13.5c_u d^2 + c_u d^2 \sqrt{182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u d^3}}$$



DATI DI INPUT:

L = 20.00 (m)
D = 0.80 (m)
 M_y = 1577.00 (kN m)
 F_s = 2.21 (-)
 c_u = 40.00 (kN/m²)

Palo corto:

H1 = 5414.40 (kN) H1/FS = 2449.95 (kN)


Palo intermedio:

H2 = 2165.48 (kN) H2/FS = 979.86 (kN)

Palo lungo:

H3 = 1045.85 (kN) H3/FS = 473.24 (kN)

Minima resistenza = 470.76 kN

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	55 di 170

Si assume un'efficienza orizzontale della palificata pari a 0.8.

$$F = 470.76 \times 0.8 = 376.6 > 279 \text{ kN Verificato}$$

8.5.3 Riassunto armature muro

- *Sezione superiore del muro*

Lato a monte $\Phi 12$ ogni 200mm

Lato a valle $\Phi 12$ ogni 200mm

Armatura orizzontale

entrambi lati $\Phi 10$ ogni 200mm

- *Sezione inferiore del muro*

Lato a monte $\Phi 22$ ogni 100mm

Lato a valle $\Phi 18$ ogni 200mm

Armatura orizzontale

entrambi lati $\Phi 14$ ogni 200mm

- *Sezione della fondazione*

Armatura superiore, dir. principale $\Phi 26+24$ ogni 100mm

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

Armatura inferiore, dir. principale $\Phi 26+24$ ogni 100mm

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

Armatura a taglio $\Phi 16$ 5 bracci passo 30 cm (sviluppo 4m)

L'armatura della fondazione rispetta lo 0.2% dell'area del calcestruzzo su entrambi i lati.

- *Pali di fondazione*

Armatura principale zona superiore 16+16 $\Phi 26$ (1° gabbia)

2 Staffe $\Phi 14/15$

8.5.4 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio - Paramento

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

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

• *Flessione e taglio (nel muro)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

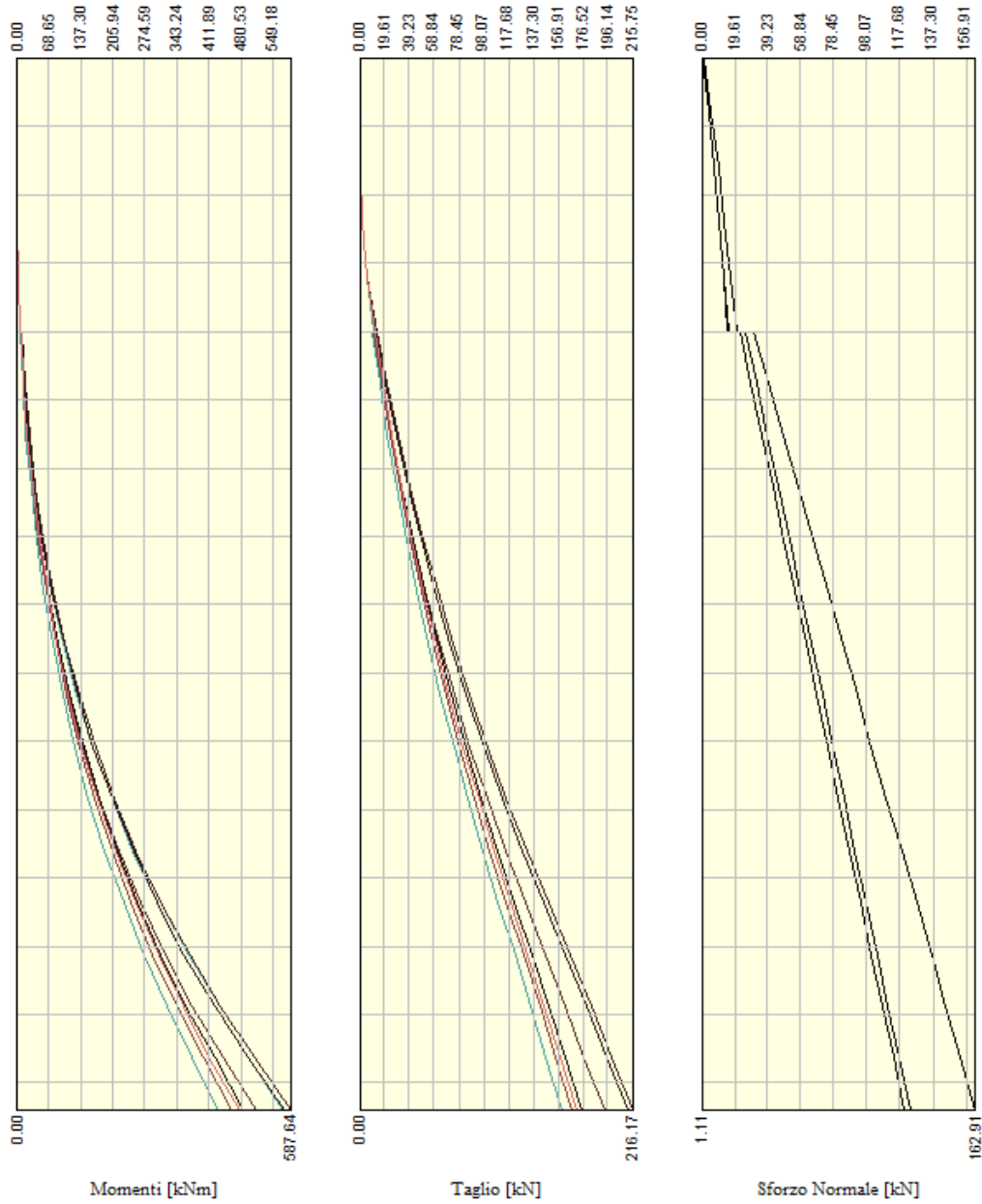


Figura 8-11 – Involuppo delle sollecitazioni nel muro (da MAX14) statica

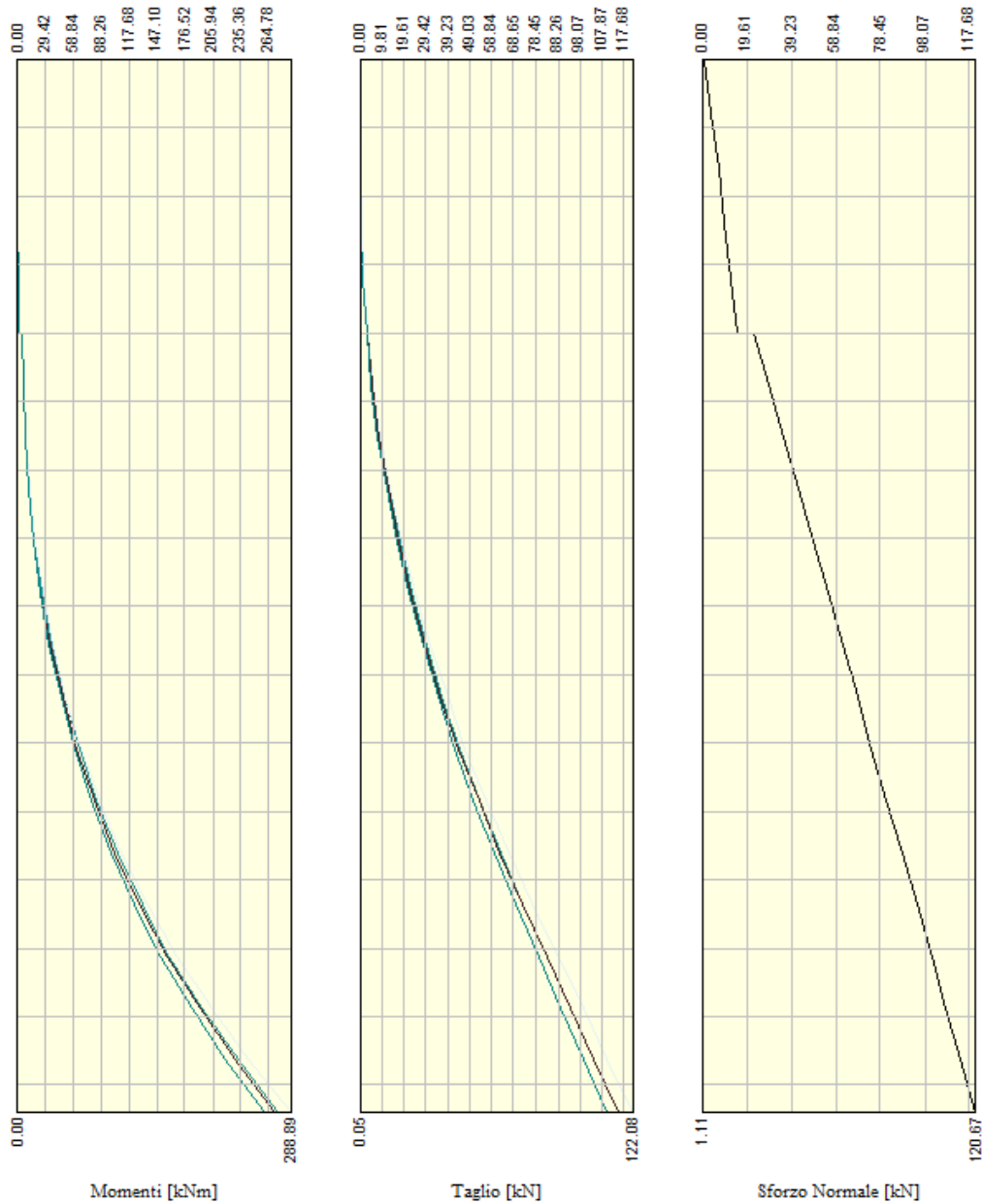



Figura 8-12 – Involuppo delle sollecitazioni nel muro (da MAX14) sismica

- Valore di progetto del momento flettente agente (parte superiore - 2.0m) : $M_{Ed} = 6.49 \text{ kNm}$
- Valore di progetto del taglio agente (parte superiore -2.0m): $V_{Ed} = 14.70 \text{ kN}$
- Valore di progetto del momento flettente agente (parte inferiore): $M_{Ed} = 587.64 \text{ kNm}$
- Valore di progetto del taglio agente (parte inferiore) : $V_{Ed} = 216.17 \text{ kN}$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

La resistenza delle sezioni muro è stata determinata con il software RC SEC, come mostrato di seguito. Si riportano le verifiche complete delle sezioni SLU-SLE.

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

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

Di seguito si riportano le sollecitazioni massime per gli SLE.

Sollecitazioni SLE Rara:

M = 5.87 kNm (per la parte superiore)

M = 485.8 kNm (per la parte inferiore)

Sollecitazioni SLE Frequente:

M = 5.48 kNm (per la parte superiore)

M = 459.5 kNm (per la parte inferiore)

Sollecitazioni SLE Quasi-permanente:

M = 5.09 kNm (per la parte superiore)

M = 433.14 kNm (per la parte inferiore)

Paramento sezione superiore

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	59 di 170

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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

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

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale			
MT	Momento torcente [kN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	6.49	14.40	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	5.87

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	5.48 (47.05)

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

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	60 di 170

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	5.09 (47.05)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	6.49	0.26	60.05	9.253	26.9	0.12	0.70	11.3 (4.3)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

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

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	14.40	136.49	25.4	100.0	0.0045	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	61 di 170

Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm ²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm ²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza in cm tra le barre tese efficaci. (D barre = 0 indica spaziatura superiore a 5(c+Ø/2) e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.85	30.0	0.00	24.4	-44.4	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00027	0.00006	0.50	0.60	0.000133 (0.000133)	429	0.057 (990.00)	47.05

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.79	30.0	0.00	24.4	-41.5	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00026	0.00006	0.50	0.60	0.000124 (0.000124)	429	0.053 (0.20)	47.05

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.73	30.0	0.00	24.4	-38.5	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00024	0.00005	0.50	0.40	0.000116 (0.000116)	429	0.050 (0.20)	47.05

Paramento sezione inferiore

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resistenza compress. di progetto fcd:	17.00 MPa
	Deform. unitaria max resistenza ec2:	0.0020

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	62 di 170

Deformazione unitaria ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensioni-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0	MPa
Resis. media a trazione fctm:	2.900	MPa
Coeff.Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	18.000	MPa
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	18.000	MPa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	13.500	MPa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm

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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	70.0	cm
Barre inferiori:	10Ø22	(38.0 cm ²)
Barre superiori:	5Ø18	(12.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.1	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.9	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale			
MT	Momento torcente [kN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	587.64	216.17	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	485.80

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione)	

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	63 di 170

con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	459.50 (304.71)

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	433.14 (304.71)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	587.64	0.08	909.30	1.547	61.8	0.13	0.70	38.0 (10.9)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	70.0	0.00141	65.1	-0.02418	5.1

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	64 di 170

Scp Tensione media di compressione nella sezione [Mpa]

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	216.17	314.87	64.9	100.0	0.0059	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa]
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff.	Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff.	Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff.	Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre	Distanza in cm tra le barre tese efficaci.
	(D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\varnothing/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	6.99	70.0	0.00	49.0	-219.7	65.1	12.8	1275	38.0	10.0

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

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00123	0.00052	0.50	0.60	0.000754 (0.000659)	261	0.197 (990.00)	304.71

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	6.61	70.0	0.00	49.0	-207.8	65.1	12.8	1275	38.0	10.0

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00116	0.00050	0.50	0.60	0.000694 (0.000623)	261	0.182 (0.20)	304.71

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	6.23	70.0	0.00	49.0	-195.9	65.1	12.8	1275	38.0	10.0

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	65 di 170

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00109	0.00047	0.50	0.40	0.000750 (0.000588)	261	0.196 (0.20)	304.71

8.5.5 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio – Soletta di fondazione

- Flessione (nella fondazione)

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

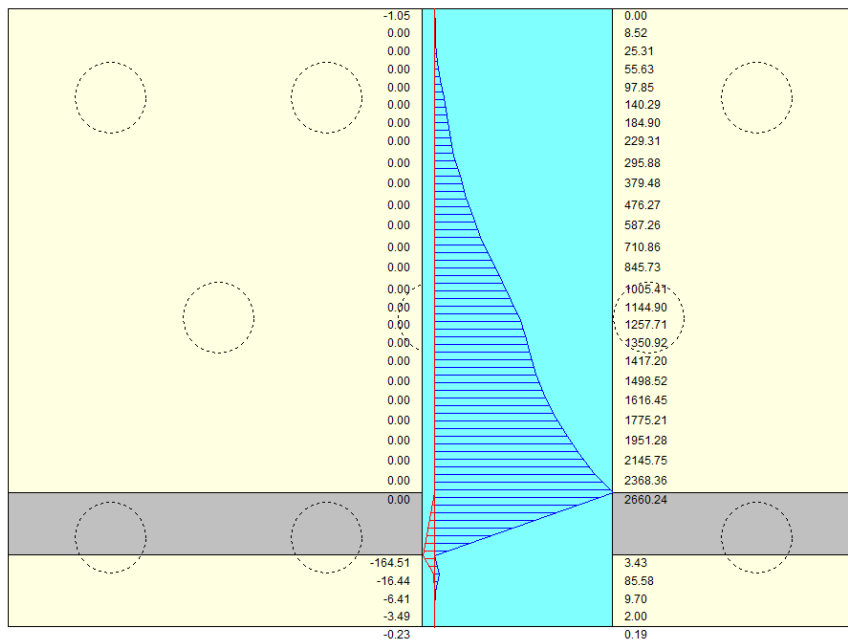


Figura 8-13 - Involuppo di sollecitazioni nella fondazione (da MAX14)

Valore di progetto del momento flettente agente:

$$M_{Ed} = 2660 \text{ kNm}$$

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

$$M = 1500 \text{ kNm}$$

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	66 di 170

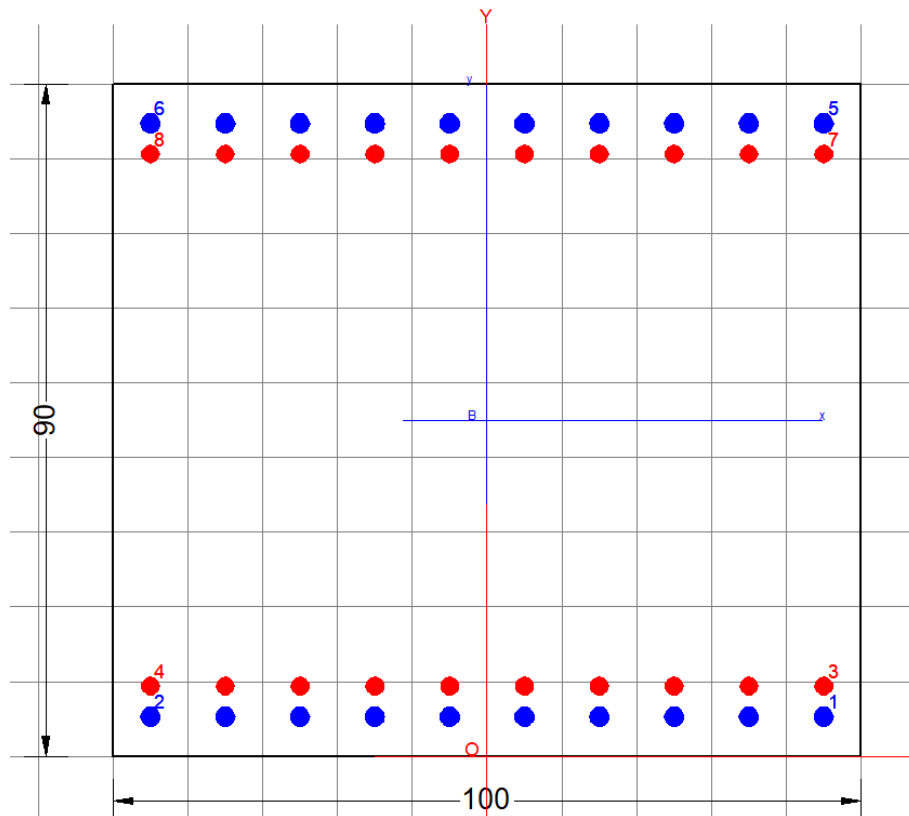
Sollecitazioni SLE Frequente:

$$M = 1293 \text{ kNm}$$

Sollecitazioni SLE Quasi-permanente:

$$M = 1066 \text{ kNm}$$

La resistenza delle sezioni muro e fondazione è stata determinata con il software RC SEC, come mostrato di seguito. Si riportano le verifiche complete delle sezioni SLU-SLE.



CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C30/37
	Resis. compr. di progetto fcd:	17.000 MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
	Modulo Elastico Normale Ec:	32836.0 MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.900 MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	180.00 daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00 Mpa

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	67 di 170

Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.: 0.200 mm

ACCIAIO -

Tipo: B450C
 Resist. caratt. snervam. fyk: 450.00 MPa
 Resist. caratt. rottura ftk: 450.00 MPa
 Resist. snerv. di progetto fyd: 391.30 MPa
 Resist. ultima di progetto ftd: 391.30 MPa
 Deform. ultima di progetto Epu: 0.068
 Modulo Elastico Ef 2000000 daN/cm²
 Diagramma tensione-deformaz.: Bilineare finito
 Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$: 1.00
 Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50
 Sf limite S.L.E. Comb. Rare: 360.00 MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
 Classe Conglomerato: C30/37

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	90.0
3	50.0	90.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	45.0	5.3	26
2	-45.0	5.3	26
3	45.0	9.4	24
4	-45.0	9.4	24
5	45.0	84.7	26
6	-45.0	84.7	26
7	45.0	80.6	24
8	-45.0	80.6	24

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	1	2	8	26
2	3	4	8	24
3	5	6	8	26
4	7	8	8	24

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	68 di 170

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	0.00	2660.00	0.00

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1500.00	0.00

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1293.00 (664.13)	0.00 (0.00)

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1066.00 (664.13)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	2660.00	0.00	2976.02	1.12	98.3(14.4)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	69 di 170

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.129	-50.0	90.0	0.00180	45.0	84.7	-0.02369	45.0	5.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000320989	-0.025388972	0.129	0.700

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	7.73	-50.0	90.0	-212.9	-35.0	5.3	1800	98.3

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	6.67	-50.0	90.0	-183.5	-35.0	5.3	1800	98.3

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
e1	Esito della verifica
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata = 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
kt	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb. frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k2	= 0.5 per flessione; $=(e1 + e2)/(2*e1)$ per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k3	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
k4	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	70 di 170

Ø	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace $A_c \text{ eff}$ [eq.(7.11)EC2]
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm - e cm	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC] Tra parentesi: valore minimo = $0.6 S_{max} / E_s$ [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
sr max	Massima distanza tra le fessure [mm]
wk	Apertura fessure in mm calcolata = $sr \max * (e_{sm} - e_{cm})$ [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
Mx fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
My fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00101	0	0.500	25.0	40	0.00071 (0.00055)	214	0.151 (0.20)	664.13	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	5.50	-50.0	90.0	-151.3	-35.0	5.3	1800	98.3

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00083	0	0.500	25.0	40	0.00062 (0.00045)	214	0.132 (0.20)	664.13	0.00

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	72 di 170

VERIFICA A TAGLIO DELLA SEZIONE IN C.A. SECONDO T.U. 14/01/2008 § 4.1.2.1.3

• Caratteristiche della sezione

$b_w = 1000$	mm larghezza	$f_{yk} = 450$	MPa	resist. caratteristica
$h = 900$	mm altezza	$\gamma_s = 1.15$		coeff. sicurezza
$c = 73.5$	mm copriferro	$f_{yd} = 391.3$	MPa	resist. di calcolo
$f_{ck} = 30$	MPa resist. caratteristica	Armatura longitudinale tesa:		
$\gamma_c = 1.50$	coeff. sicurezza	$A_{sl,1} = 10$	$\emptyset 26$	$= 53.09 \text{ cm}^2$
$\alpha_{cc} = 0.85$	coeff. riduttivo	$A_{sl,2} = 10$	$\emptyset 24$	$= 45.24 \text{ cm}^2$
$d = 826.5$	mm altezza utile	$A_{sl,3} = 0$	$\emptyset 0$	$= 0.00 \text{ cm}^2$
$f_{cd} = 17.00$	MPa resist. di calcolo			98.33 cm^2

• Sollecitazioni (compressione<0, trazione>0, taglio in valore assoluto)

$$N_{ed} = 0.0 \text{ kN} \quad V_{ed} = 1185.0 \text{ kN}$$

• Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

$$k = 1 + (200/d)^{1/2} < 2 \quad k = 1.492 < 2$$

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2} \quad v_{\min} = 0.349$$

$$\rho_1 = A_{sl}/(b_w \times d) < 0.02 \quad \rho_1 = 0.0119 < 0.02$$

$$\sigma_{cp} = N_{Ed}/A_c < 0.2 f_{cd} \quad \sigma_{cp} = 0.00 \text{ MPa} < 0.2 f_{cd}$$

$$V_{Rd} = (0,18 \times k \times (100 \times \rho_1 \times f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d > (v_{\min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d$$

$$V_{Rd} = 487.2 \text{ kN}; \quad (\text{con } (v_{\min} + 0,15 \times \sigma_{cp}) \times b_w \times d = 288.7 \text{ kN})$$

$$V_{Rd} = 487.2 \text{ kN} \text{ valore di calcolo}$$

la sezione NON è verificata in assenza di armature per il taglio

• Elementi con armature trasversali resistenti a taglio

$$\theta = 35.0^\circ \text{ inclinaz. bielle cls} \quad \text{angolo ammissibile}$$

$$\alpha = 90.0^\circ \text{ inclinaz. staffe}$$

Armatura a taglio (staffatura):

$$A_{sw}/s = \text{staffe } \emptyset 16 \text{ mm con n}^\circ \text{ bracci (trasv)} \quad 5.00 \text{ passo } 30 \text{ cm} = 0.335 \text{ cm}^2/\text{cm}$$

$$V_{Rsd} = 0.90 \times d \times (A_{sw}/s) \times f_{yd} \times (\cotg \alpha + \cotg \theta) \times \text{sen} \alpha \quad V_{Rsd} = 1393.1 \text{ kN}$$

$$f_{cd} = 8.50 \text{ MPa resist. di calcolo ridotta}$$

$$\alpha_c = 1.000 \text{ coeff. maggiorativo}$$

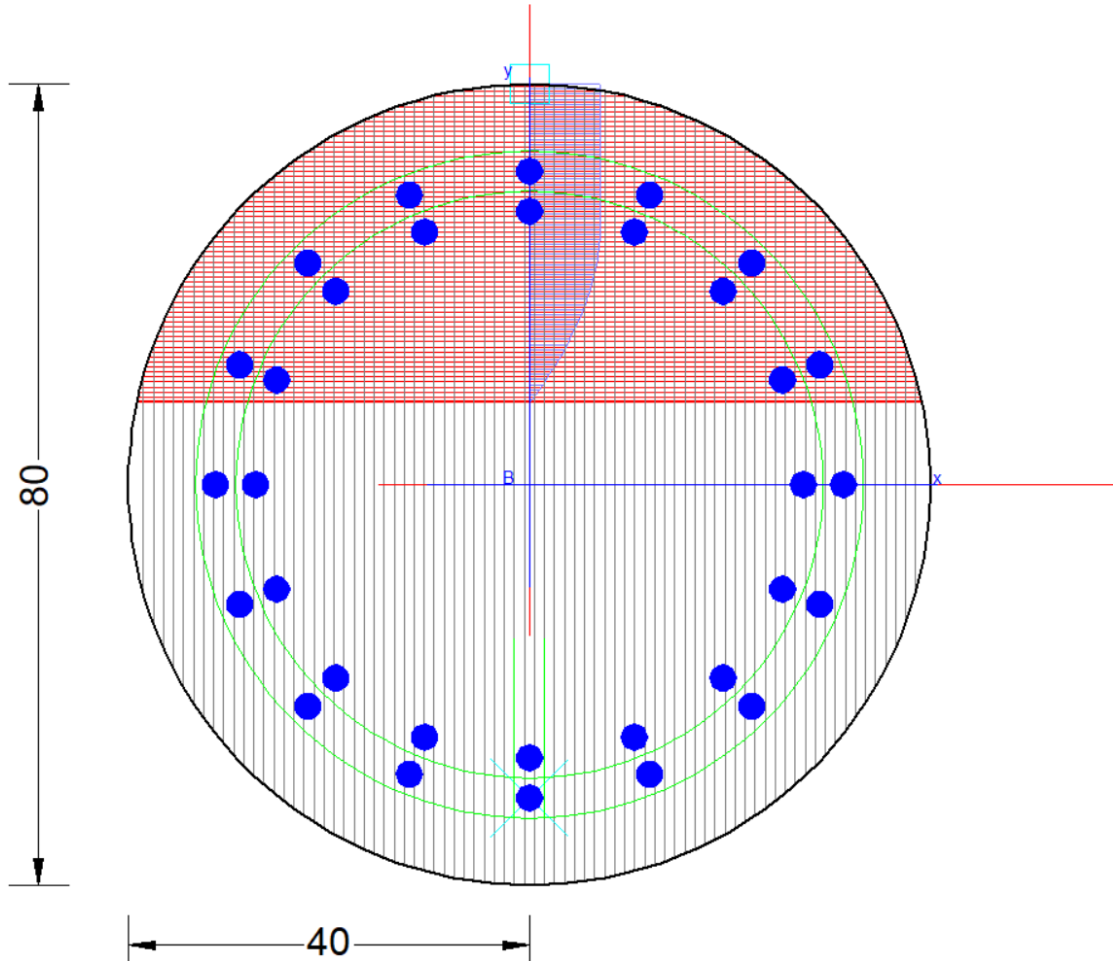
$$V_{Rcd} = 0.90 \times d \times b_w \times \alpha_c \times f_{cd} \times (\cotg \alpha + \cotg \theta) / (1 + \cotg^2 \alpha) \quad V_{Rcd} = 2970.8 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \min(V_{Rcd}, V_{Rsd}) \quad V_{Rd} = 1393.1 > 1185.0 \text{ kN} \quad \text{c.s.} = 1.2$$

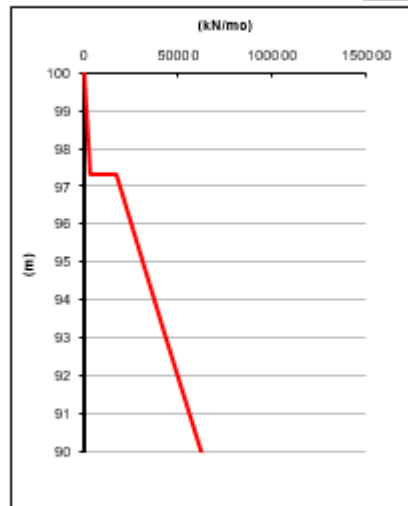
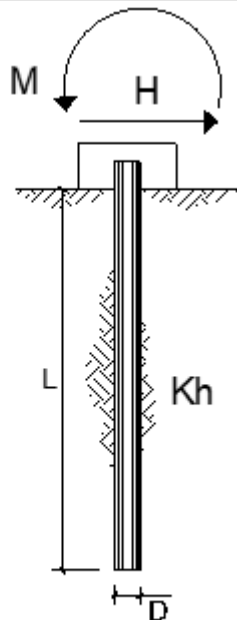
la sezione armata a taglio risulta verificata.

8.5.6 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio – Pali

Viene adottata per il palo una armatura longitudinale composta da una corona di 16+16 $\Phi 26$. Per l'armatura trasversale si distribuiscono staffe $\Phi 14/15$ (copriferro 6 cm).



Con un taglio in sommità di 279 kN si ottiene un Momento agente di 818 kN.



strati terreno	descrizione	quote (m)	k_n (kN/m ³)	n_n (kN/m ³)
p.c.=strato 1		100.00		1000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 2		97.30		5000
<input checked="" type="checkbox"/> strato 3		93.30		5000
<input type="checkbox"/> strato 4				
<input type="checkbox"/> strato 5				
<input type="checkbox"/> strato 6				

Diametro del palo 0.8 (m)

J palo 0.02011 (m⁴)

Lunghezza del palo 20 (m)

Forza orizzontale in testa 279 (kN)

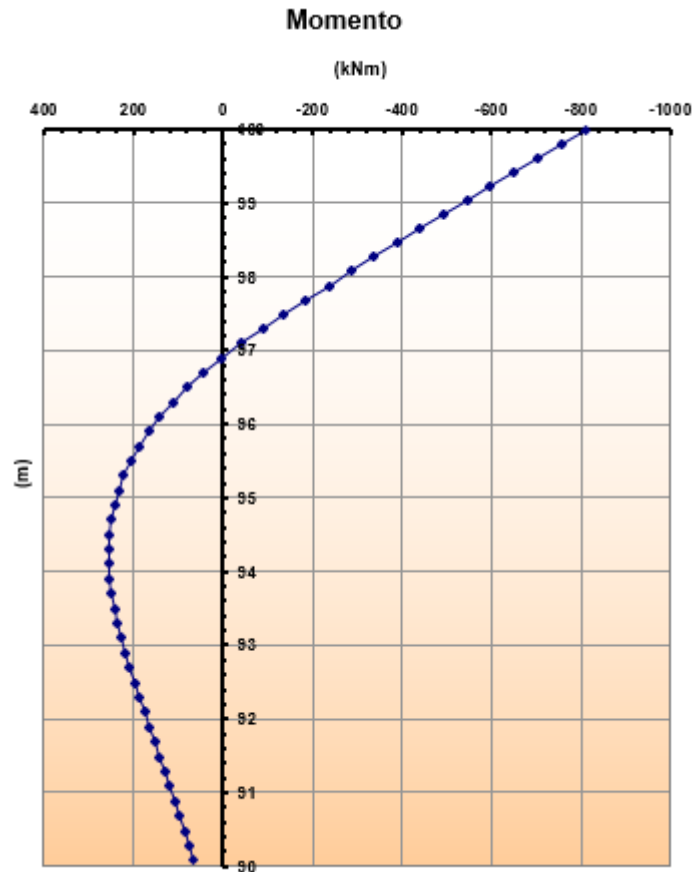
Momento in testa 0 (kNm)

E cls 31447 (Mpa)

dimensione elementi 0.2 (m)

palo impedito di ruotare

Calcolo



Le sollecitazioni in SLE sono:

Trara = 203 kN

T Frequente = 181 kN

T quasi permanente = 159 kN

Esse generano i rispettivi momenti:

Mrara = 595 kNm

M Frequente = 531 kNm

M quasi permanente = 463 kNm

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30
	Resis. compr. di progetto fcd:	14.160 MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080 MPa

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	76 di 170

Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0	MPa
Resis. media a trazione fctm:	2.560	MPa
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	150.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fess.limite S.L.E. comb. Q.Perm.:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$:	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	360.00	MPa

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Circolare
Classe Conglomerato:	C25/30

Raggio circ.:	40.0 cm
X centro circ.:	0.0 cm
Y centro circ.:	0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø	Diametro [mm] della singola barra generata

N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	31.3	16	26
2	0.0	0.0	27.3	16	26

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	14 mm
Passo staffe:	15.0 cm
Staffe:	Una sola staffa chiusa perimetrale

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	77 di 170

Vy con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	656.00	1577.00	1045.00
2	1947.00	1650.00	1076.00
3	656.00	818.00	279.00
4	1947.00	818.00	279.00

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1422.00	595.00	0.00
2	486.00	595.00	0.00

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1306.00	531.00 (266.21)	0.00 (0.00)
2	463.00	531.00 (218.58)	0.00 (0.00)

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

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse X di riferimento (tra parentesi Mom.Fessurazione)
con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	1210.00	463.00 (271.96)	0.00 (0.00)
2	470.00	463.00 (222.16)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sforzo normale assegnato [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Componente del momento assegnato [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
N Res Sforzo normale resistente [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Res Momento flettente resistente [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N r,Mx Res,My Res) e (N,Mx,My)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
As Tesa Area armature trave [cm²] in zona tesa. [Tra parentesi l'area minima ex (4.1.15)NTC]

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	78 di 170

N°Comb	Ver	N	Mx	N Res	Mx Res	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	656.00	1577.00	655.93	1577.92	1.00	95.6(7.4)
2	S	1947.00	1650.00	1947.10	1650.56	1.00	74.3(7.4)
3	S	656.00	818.00	655.93	1577.92	1.93	95.6(7.4)
4	S	1947.00	818.00	1947.10	1650.56	2.02	74.3(7.4)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max	Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
x/d	Rapporto di duttilità [§ 4.1.2.1.2.1 NTC] deve essere < 0.45
Xc max	Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
es min	Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
Xs min	Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
es max	Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
Xs max	Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
Ys max	Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	x/d	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	0.446	0.0	40.0	0.00254	0.0	31.3	-0.00434	0.0	-31.3
2	0.00350	0.518	0.0	40.0	0.00268	0.0	31.3	-0.00326	0.0	-31.3
3	0.00350	0.446	0.0	40.0	0.00254	0.0	31.3	-0.00434	0.0	-31.3
4	0.00350	0.518	0.0	40.0	0.00268	0.0	31.3	-0.00326	0.0	-31.3

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c	Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
x/d	Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid.	Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000110015	-0.000900599	0.446	0.998
2	0.000000000	0.000094762	-0.000290464	0.518	1.000
3	0.000000000	0.000110015	-0.000900599	0.446	0.998
4	0.000000000	0.000094762	-0.000290464	0.518	1.000

VERIFICHE A TAGLIO

Diam. Staffe: 14 mm
 Passo staffe: 15.0 cm [Passo massimo di normativa = 33.0 cm]

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Ved	Taglio di progetto [kN] = V_y ortogonale all'asse neutro
Vcd	Taglio compressione resistente [kN] lato conglomerato [formula (4.1.28)NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Ctg	Cotangente dell'angolo di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm ² /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_{max} con L =lungh.legat.proietta-

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	79 di 170

ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Ved	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Ctg	Acw	Ast	A.Eff
1	S	1045.00	1047.46	2011.68	59.5	73.4	2.500	1.092	20.0	38.4(0.0)
2	S	1076.00	1198.83	2011.68	59.5	73.4	2.500	1.250	20.6	38.4(0.0)
3	S	279.00	1047.46	2011.68	59.5	73.4	2.500	1.092	5.3	38.4(0.0)
4	S	279.00	1198.83	2011.68	59.5	73.4	2.500	1.250	5.3	38.4(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	11.41	0.0	0.0	-120.4	0.0	-31.3	502	21.2
2	S	10.95	0.0	0.0	-177.0	0.0	-31.3	651	31.9

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
1	S	10.20	0.0	0.0	-105.4	0.0	-31.3	502	15.9
2	S	9.79	0.0	0.0	-156.1	0.0	-31.3	651	31.9

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
e1	Esito della verifica
e2	Massima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
k1	Minima deformazione unitaria di trazione nel calcestruzzo (trazione -) valutata in sezione fessurata
kt	= 0.8 per barre ad aderenza migliorata [eq.(7.11)EC2]
k2	= 0.4 per comb. quasi permanenti / = 0.6 per comb.frequenti [cfr. eq.(7.9)EC2]
k3	= 0.5 per flessione; =(e1 + e2)/(2*e1) per trazione eccentrica [eq.(7.13)EC2]
k4	= 3.400 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Ø	= 0.425 Coeff. in eq.(7.11) come da annessi nazionali
Cf	Diametro [mm] equivalente delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff [eq.(7.11)EC2]
e sm - e cm	Copri ferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
sr max	Differenza tra le deformazioni medie di acciaio e calcestruzzo [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]
wk	Tra parentesi: valore minimo = 0.6 Smax / Es [(7.9)EC2 e (C4.1.8)NTC]
Mx fess.	Massima distanza tra le fessure [mm]
My fess.	Apertura fessure in mm calcolata = sr max*(e_sm - e_cm) [(7.8)EC2 e (C4.1.7)NTC]. Valore limite tra parentesi
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm	sr max	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.00068	0	0.500	26.0	74	0.00032 (0.00032)	391	0.124 (0.20)	266.21	0.00
2	S	-0.00097	0	0.500	26.0	74	0.00057 (0.00047)	342	0.196 (0.20)	218.58	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	80 di 170

1	S	8.92	0.0	0.0	-87.9	0.0	-31.3	502	15.9
2	S	8.57	0.0	0.0	-131.9	0.0	-31.3	651	31.9

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§ 7.3.4 EC2]

Comb.	Ver	e1	e2	k2	Ø	Cf	e sm - e cm sr max	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-0.00057	0	0.500	26.0	74	0.00026 (0.00026)	391	0.103 (0.20)	271.96	0.00
2	S	-0.00082	0	0.500	26.0	74	0.00052 (0.00040)	342	0.179 (0.20)	222.16	0.00

9 MURO TIPO B

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche del muro tipo B di elevazione massima 300 cm in corrispondenza della sezione n.252 e del dell'ultimo marciapiede .

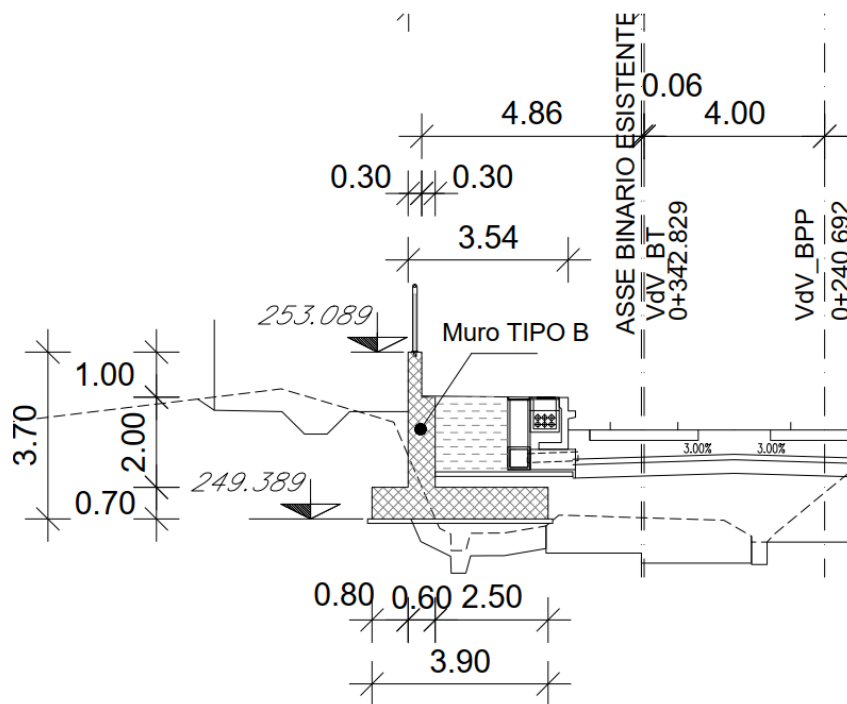


Figura 9-1: Sezione di riferimento muro tipo B

9.1 Caratteristiche dei terreni

9.1.1 Terreno spingente

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

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito $\rightarrow \phi = 38,00^\circ$
- Angolo di attrito sulla superficie ideale a monte del muro $\rightarrow \delta_k = 0^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 0,00 \text{ kN/m}^2$

9.1.2 Terreno di fondazione

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

STRATO 1:

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito picco $\rightarrow \phi = 26,00^\circ$
- Angolo di attrito a volume costante $\rightarrow \phi = 25,00^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata $\rightarrow C_u = 40,00 \text{ kN/m}^2$

STRATO 2:

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito picco $\rightarrow \phi = 28,00^\circ$
- Angolo di attrito a volume costante $\rightarrow \phi = 24,50^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata $\rightarrow C_u = 60,00 \text{ kN/m}^2$

9.2 Dati di progetto

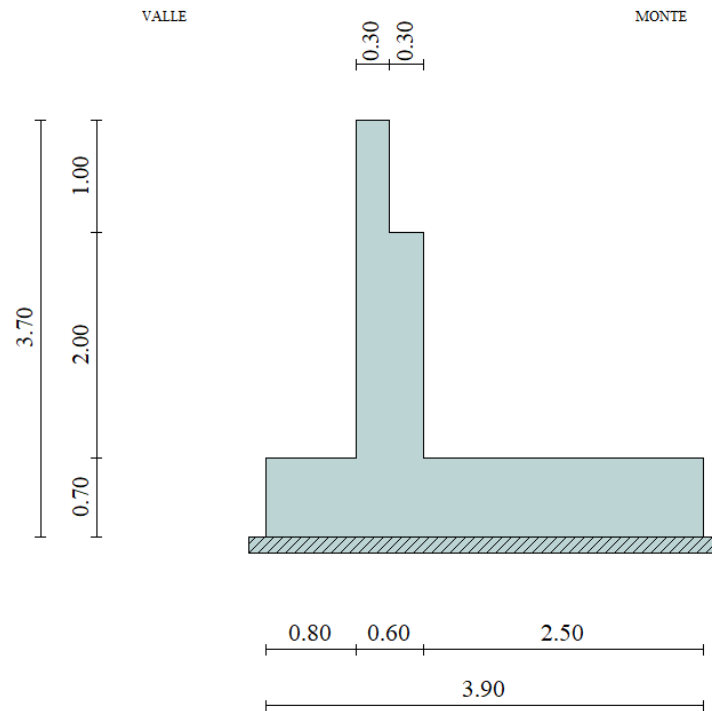


Figura 9-2: Sezione muro alla progressiva 38+400 km

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Relazione di calcolo opere di sostegno


COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	84 di 170

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	1.00	0.00	0.00
2	0.60	0.60	2.00	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,80 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.50 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.90 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,70 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-0.99	-88.84
2	3.60	-0.99	0.00
3	3.70	-1.75	-82.50
4	15.00	-1.75	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 1.50 [m]

9.3 Analisi dei carichi

9.3.1 Sovraccarico permanente

Nelle analisi svolte si considera un riempimento a tergo del muro composto da terreno di riempimento per il quale si assumono i seguenti parametri geotecnici caratteristici in condizioni drenate, relativi a nuovi rilevati ferroviari:

$\gamma_k = 20,00 \text{ kN/m}^3$ peso dell'unità di volume;
 $\varphi_k = 38^\circ$ angolo di resistenza al taglio;
 $c_k = 0$ coesione;

9.3.2 Peso recinzione

Vedasi capitolo 8.3.2.

9.3.3 Carichi folla marciapiede

Vedasi capitolo 8.3.3.

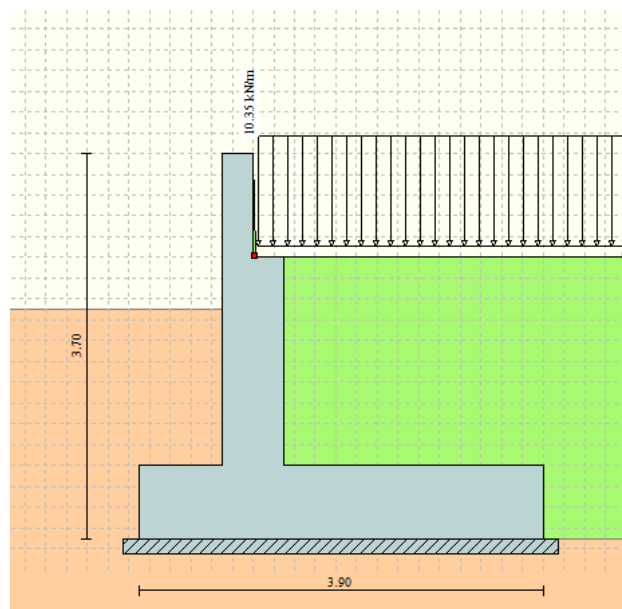


Figura 9-3 – Applicazione dei carichi: Carichi folla marciapiede

9.3.4 Sovraccarico accidentale dovuto al traffico ferroviario

Vedasi capitolo 8.3.4.

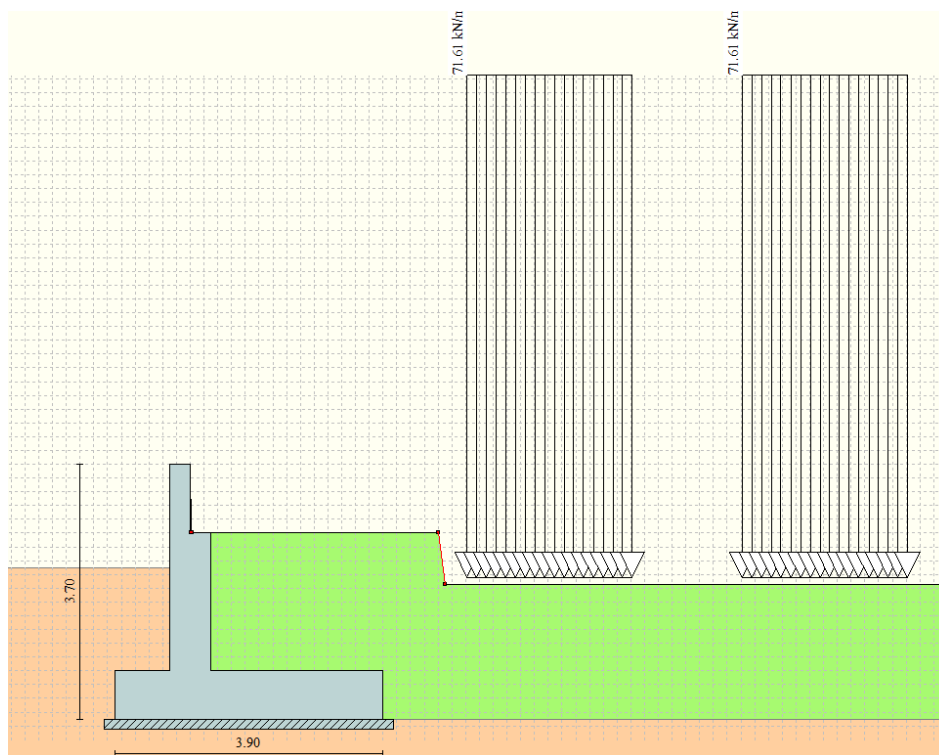


Figura 9-4 – Applicazione dei carichi: Sovraccarico accidentale ferroviario


9.3.5 Sisma

Si rimanda al capitolo 6. Il software implementa automaticamente l'azione sismica come prescritta dal NTC 2018 in cui manualmente è stata impostata l'accelerazione come da DGR Lazio.

9.4 Combinazioni di carico

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

- SLU di tipo geotecnico (GEO):
 - scorrimento sul piano di posa (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
 - ribaltamento (Approccio 2 – A1 + M1 + R3); (il software la chiama EQU)
 - stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno (Approccio 1, Combinazione 2 – A2 + M2 + R2).
- SLU di tipo strutturale (STR)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

- raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

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

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

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

Tabella 9-1: Parametri per le verifiche

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

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

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

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

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

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

I valori di ψ_0 , ψ_1 , e ψ_2 per il carico variabile accidentale sono quelli prescritti dal Tab. 5.2.VI delle NTC 2018, pari rispettivamente a 0.8, 0.6 e 0 con $\psi_2 = 0.2$ per il sisma (5.2.2.8 delle NTC 2018).

Nota: Poichè il software di analisi Max14 non permette l'inserimento di più di un coefficiente γ per i carichi permanenti, al peso del ballast verrà assegnato un valore pari a $1.50/1.35 = 1.11 \rightarrow 1.11 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 20 \text{ kN/m}^3$.

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

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

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

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

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

A favore di sicurezza si è considerato concomitante il carico sul marciapiede ed il carico ferroviario.

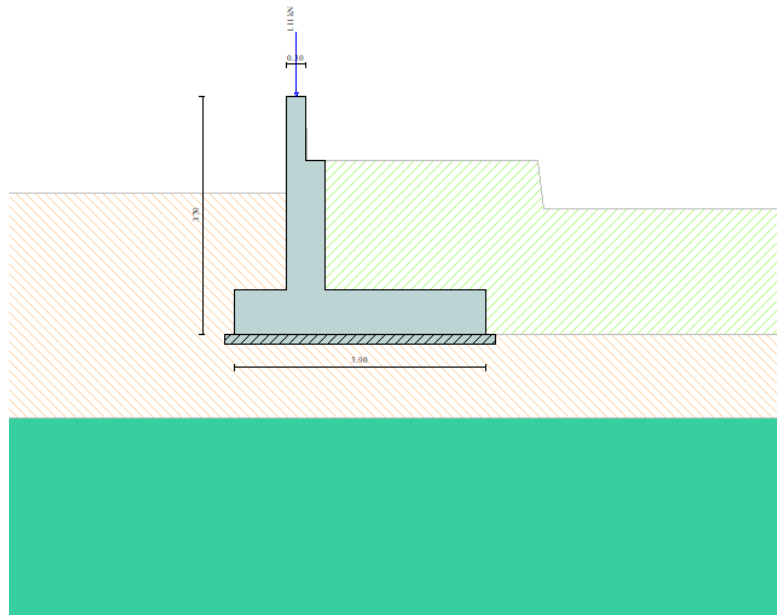


Figura 9-5 – Rappresentazione degli strati e del terreno spingente in MAX14

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

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	90 di 170

Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	91 di 170

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
Peso Parapetto	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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	92 di 170

Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	93 di 170

	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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

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

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	94 di 170

Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	95 di 170

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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

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

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	96 di 170

Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
----------------	------	------	------	------

Combinazione n° 25 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	97 di 170

Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	98 di 170

Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 33 - Frequente (SLE)


	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	99 di 170

9.5 Verifiche

9.5.1 Verifiche geotecniche

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati:

Simbologia adottata

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

Condizioni drenate

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	4.37	--	14.12	--
2	A1-M1 - [1]	--	5.90	--	11.20	--
3	A1-M1 - [1]	--	5.12	--	12.02	--
4	A1-M1 - [1]	--	5.15	--	12.98	--
5	EQU - [1]	--	--	21.11	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	10.64
7	A1-M1 - [2]	--	4.44	--	9.66	--
8	A1-M1 - [2]	--	4.46	--	10.33	--
9	A1-M1 - [2]	--	3.88	--	10.97	--
10	A1-M1 - [2]	--	5.01	--	9.16	--
11	EQU - [2]	--	--	16.55	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	3.81
13	A1-M1 - [3]	--	3.97	--	11.50	--
14	A1-M1 - [3]	--	5.16	--	9.51	--

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	100 di 170

15	A1-M1 - [3]	--	4.56	--	10.06	--
16	A1-M1 - [3]	--	4.57	--	10.78	--
17	EQU - [3]	--	--	17.19	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	3.32
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.99	--	13.64	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.95	--	14.06	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10.60	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.49	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.49
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.47
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	3.95	--	14.06	--
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3.99	--	13.64	--
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10.60	--	--
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.49	--	--
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.38
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.34
31	SLEQ - [1]	--	5.90	--	15.12	--
32	SLEF - [1]	--	5.44	--	13.72	--
33	SLEF - [1]	--	5.90	--	15.12	--
34	SLER - [1]	--	5.06	--	12.53	--
35	SLER - [1]	--	5.20	--	12.98	--

Condizioni non drenate

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.97	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	3.63	--
3	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.02	--
4	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.36	--
5	EQU - [1]	--	--	21.11	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	11.92
7	A1-M1 - [2]	--	2.63	--	3.28	--
8	A1-M1 - [2]	--	2.63	--	3.53	--

Relazione di calcolo opere di sostegno			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	101 di 170
9	A1-M1 - [2]	--		2.63	--	3.91	--	
10	A1-M1 - [2]	--		2.63	--	3.01	--	
11	EQU - [2]	--		--	16.55	--	--	
12	STAB - [2]	--		--	--	--	3.49	
13	A1-M1 - [3]	--		2.78	--	4.09	--	
14	A1-M1 - [3]	--		2.78	--	3.12	--	
15	A1-M1 - [3]	--		2.78	--	3.41	--	
16	A1-M1 - [3]	--		2.78	--	3.67	--	
17	EQU - [3]	--		--	17.19	--	--	
18	STAB - [3]	--		--	--	--	3.09	
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo		3.19	--	4.92	--	
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo		3.27	--	5.10	--	
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo		--	10.60	--	--	
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo		--	14.49	--	--	
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo		--	--	--	10.96	
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo		--	--	--	11.16	
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo		3.27	--	5.10	--	
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo		3.19	--	4.92	--	
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo		--	10.60	--	--	
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo		--	14.49	--	--	
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo		--	--	--	9.50	
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo		--	--	--	9.66	
31	SLEQ - [1]	--		4.80	--	4.98	--	
32	SLEF - [1]	--		4.14	--	4.57	--	
33	SLEF - [1]	--		4.80	--	4.98	--	
34	SLER - [1]	--		3.62	--	4.22	--	
35	SLER - [1]	--		3.81	--	4.36	--	

9.5.2 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio

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

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

- *Flessione e taglio (nel muro)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

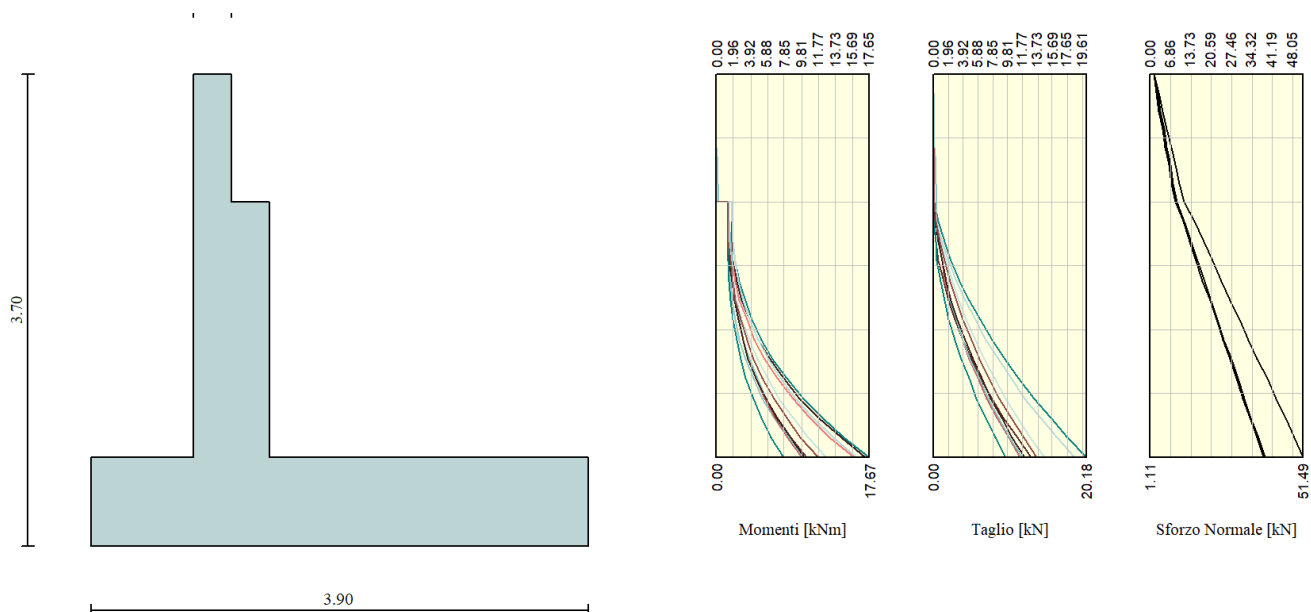


Figura 9-6 – Involuppo delle sollecitazioni nel muro (da MAX14)

Valore di progetto del momento flettente agente (parte superiore - 1.0m):

$$M_{Ed} = 0.08 \text{ kNm}$$

Valore di progetto del taglio agente (parte superiore - 1.0m):

$$V_{Ed} = 0.24 \text{ kN}$$

Valore di progetto del momento flettente agente (parte inferiore – 3.00m) :

$$M_{Ed} = 17.67 \text{ kNm}$$

Valore di progetto del taglio agente (parte superiore – 3.00m):

$$V_{Ed} = 20.18 \text{ kN}$$

- *Flessione e taglio (nella fondazione)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

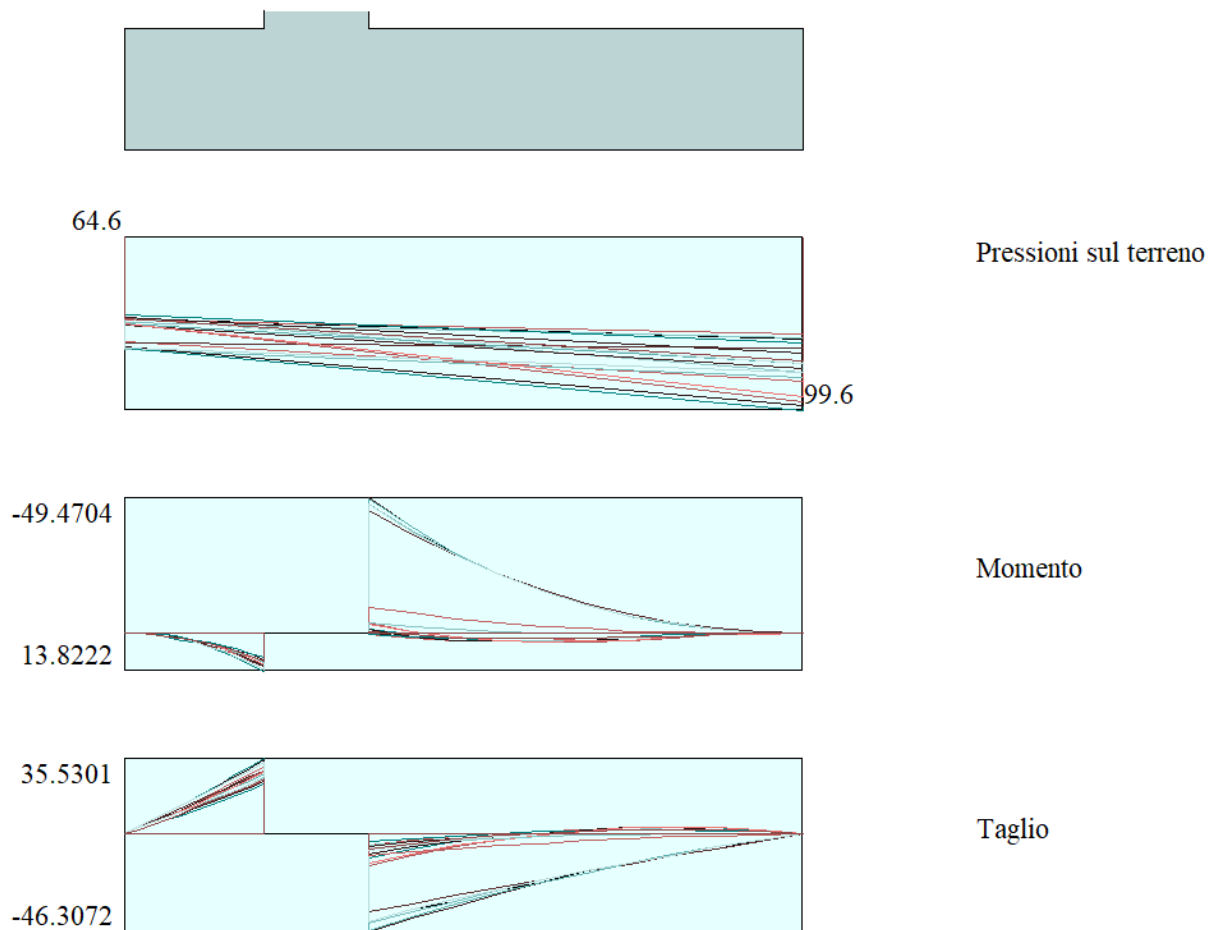


Figura 9-7 - Involuppo di sollecitazioni nella fondazione (da MAX14)

Valore di progetto del momento flettente agente: $M_{Ed} = 49.47 \text{ kNm}$

Valore di progetto del taglio agente: $V_{Ed} = 46.31 \text{ kN}$

Sollecitazioni SLE Rara:


Muro

$M = 0.18 \text{ kNm}$ (per la parte superiore)

$M = 12.72 \text{ kNm}$ (per la parte inferiore)

Fondazione

$M = 10.03 \text{ kNm}$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	104 di 170

Sollecitazioni SLE Frequente:

Muro

M = 0.06 kNm (per la parte superiore)

M = 10.23 Nm (per la parte inferiore)

Fondazione

M = 9.59 kNm

Sollecitazioni SLE Quasi-permanente:

Muro

M = 0.06 kNm (per la parte superiore)

M = 7.73 kNm (per la parte inferiore)

Fondazione

M = 9.05 kNm

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

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

La resistenza delle sezioni muro e fondazione è stata determinata con il software RC SEC, come mostrato di seguito. Si riportano le verifiche complete delle sezioni SLU-SLE.

• *Sezione superiore del muro*

Lato a monte $\Phi 12$ ogni 200mm

Lato a vale $\Phi 12$ ogni 200mm

Armatura orizzontale
entrambi lati $\Phi 10$ ogni 200mm

• *Sezione inferiore del muro*

Lato a monte $\Phi 16$ ogni 200mm

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	105 di 170

Lato a valle $\Phi 12$ ogni 200mm

Armatura orizzontale

entrambi lati $\Phi 10$ ogni 200mm

• *Sezione della fondazione*

Armatura superiore, dir. principale $\Phi 20$ ogni 200mm

Armatura superiore, dir. secondaria $\Phi 10$ ogni 200mm

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

Armatura inferiore, dir. secondaria $\Phi 20$ ogni 200mm

L'armatura della fondazione rispetta lo 0.2% del'area del calcestruzzo su entrambi i lati.

Sezione superiore del paramento:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta 1 * \beta 2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta 1 * \beta 2$:	0.50	
Comb.Rare - Sf Limite:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	30.0	cm
Barre inferiori:	5 $\Phi 12$	(5.7 cm ²)
Barre superiori:	5 $\Phi 12$	(5.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	106 di 170

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

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	0.08	0.24	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	0.18

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	0.06 (47.05)

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	0.06 (47.05)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	0.08	0.26	60.05	750.680	26.9	0.12	0.70	11.3 (4.3)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	107 di 170

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

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

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	0.24	136.49	25.4	100.0	0.0045	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

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

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.03	30.0	0.00	24.0	-1.4	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	108 di 170

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00001	0.00000	0.50	0.60	0.000004 (0.000004)	429	0.002 (990.00)	47.05

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.01	30.0	0.00	21.7	-0.4	25.4	8.0	801	5.7	22.7

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	0.00000	0.00000	0.50	0.60	0.000001 (0.000001)	425	0.001 (0.20)	47.05

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.01	30.0	0.00	21.7	-0.4	25.4	8.0	801	5.7	22.7

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	0.00000	0.00000	0.50	0.40	0.000001 (0.000001)	425	0.001 (0.20)	47.05

Sezione inferiore del paramento:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
Coeff. Aderenza istant. β1*β2:	1.00	

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	109 di 170

Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$: 0.50
Comb.Rare - Sf Limite: 360.00 MPa

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	60.0	cm
Barre inferiori:	5Ø16	(10.1 cm ²)
Barre superiori:	5Ø12	(5.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.8	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)			
Mx	Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione			
Vy	Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale			
MT	Momento torcente [kN m]			
N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	17.67	20.18	0.00

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	12.72

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	10.23 (190.18)

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

N	Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (positivo se di compress.)	
Mx	Coppia [kNm] applicata all'asse x baricentrico (tra parentesi il Momento di fessurazione) con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione	
N°Comb.	N	Mx
1	0.00	7.73 (190.18)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	110 di 170

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	17.67	0.04	214.48	12.138	56.4	0.07	0.70	15.7 (9.2)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	60.0	-0.00094	55.4	-0.04976	4.8

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	20.18	216.87	55.2	100.0	0.0028	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	111 di 170

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.41	60.0	0.00	48.9	-24.6	55.4	12.0	1200	10.1	22.6

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

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00014	0.00003	0.50	0.60	0.000074 (0.000074)	461	0.034 (990.00)	190.18

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.33	60.0	0.00	48.9	-19.8	55.4	12.0	1200	10.1	22.6

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00011	0.00002	0.50	0.60	0.000059 (0.000059)	461	0.027 (0.20)	190.18

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.25	60.0	0.00	48.9	-14.9	55.4	12.0	1200	10.1	22.6

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00008	0.00002	0.50	0.40	0.000045 (0.000045)	461	0.021 (0.20)	190.18

Sezione della fondazione:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	112 di 170

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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	70.0	cm
Barre inferiori:	5Ø20	(15.7 cm ²)
Barre superiori:	5Ø20	(15.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	5.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	49.47	46.31	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	10.03

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	9.59 (271.97)

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	113 di 170

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	9.05 (271.97)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.
1	S	0.00	49.47	0.29	388.70	7.857	65.2	0.07	0.70 31.4 (10.9)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	70.0	-0.00014	65.0	-0.04386	5.0

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	46.31	295.71	65.0	100.0	0.0048	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	114 di 170

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

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.19	70.0	0.00	55.9	-10.6	65.0	12.5	1250	15.7	22.5

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

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00006	0.00001	0.50	0.60	0.000032 (0.000032)	407	0.013 (990.00)	271.97

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.19	70.0	0.00	55.3	-10.1	65.0	12.5	1250	15.7	22.5

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00006	0.00001	0.50	0.60	0.000030 (0.000030)	407	0.012 (0.20)	271.97

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.18	70.0	0.00	55.3	-9.6	65.0	12.5	1250	15.7	22.5

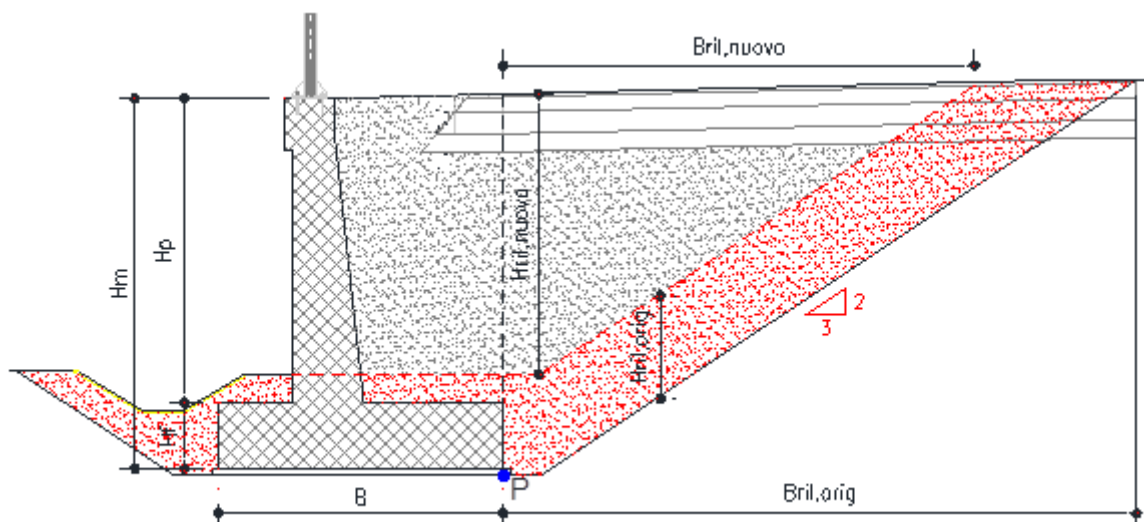
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00005	0.00001	0.50	0.40	0.000029 (0.000029)	407	0.012 (0.20)	271.97

9.5.3 Verifica dei cedimenti

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

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



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

ΔH_{qric} = cedimento per ripristino del terreno di valle;

ΔH_{qnet} = cedimento per incremento di carico dovuto al nuovo muro;

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


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

ΔH_{qtraf} = cedimento per sovraccarico ferroviario su rilevato di monte;

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

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

Il procedimento prevede, per i singoli contributi, la valutazione preliminare dell'andamento dell'incremento di sforzo sulla verticale nel punto di controllo considerando un carico rettangolare uniforme q_i , valutato mediante il

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B	FOGLIO 116 di 170

metodo di Boussinesq. Applicando poi il principio di sovrapposizione degli effetti si otterrà l'incremento di sforzo totale sulla verticale del punto di controllo. Lo scopo è quello di assicurarsi che nell'ambito della profondità significativa (assunta pari a 5 B) si arrivi effettivamente ad un incremento di tensioni trascurabile.

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

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

Dove:

q_i = pressione applicata

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

γ = peso per unità di volume del terreno

h = dislivello fra piano campagna e imposta fondazione

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

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

z = profondità da piano di posa della fondazione

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

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

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

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

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

Dove:

q_i e B' assumono i precedenti significati, mentre:

μ = coefficiente di poisson del terreno

E_i = modulo elastico dello strato i-esimo di terreno

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


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

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

$$M = L'/B'$$

$$N = H/B'$$

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

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

L'estensione dello strato significativo è stato posto pari a cinque volte la base della fondazione come suggerito da Newmark. Si considera inoltre che in prima istanza il metodo considerava l'ipotesi di fondazioni flessibili, la presenza come nel nostro caso di fondazione rigida lo stesso autore indica una riduzione di circa il 7% dei cedimenti, tale aspetto è tenuto in conto considerando un coefficiente $I_{sr} = 0.93$ I_s nel calcolo dei contributi derivanti dal muro.

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

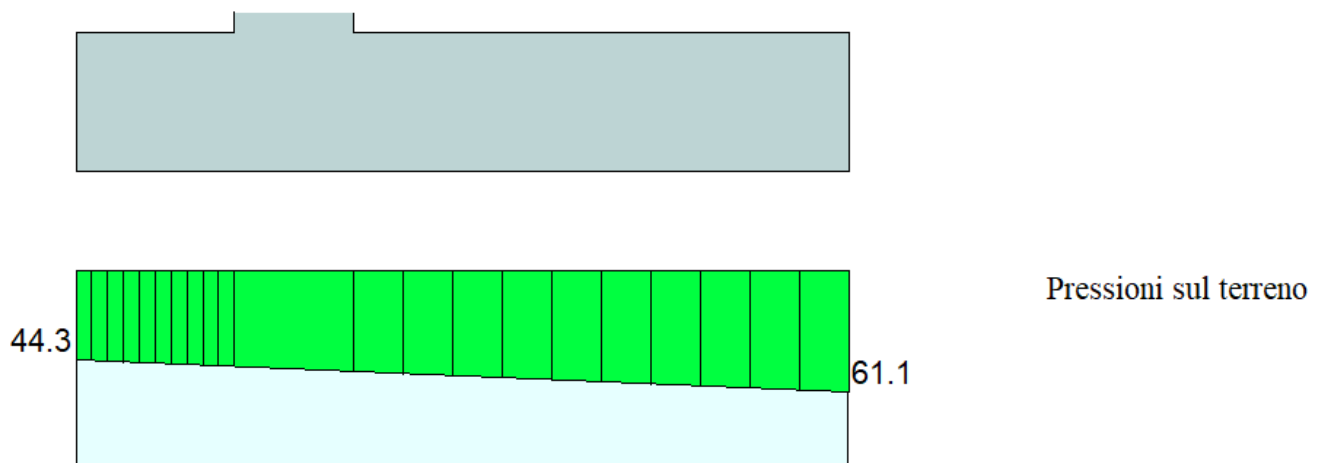



Figure 9-8 – Pressione sul terreno sotto la fondazione per SLE quasi permanente [kPa]

Larghezza fondazione= 3.90 m

H rilevato esistente in alcune zone è nulla.

Pressione media dalla fondazione = $(61.1 - 44.3) \times 2/3 + 44.3 = 55.5$ kPa

Pressione in compressione vergine = 55.5 kPa

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	118 di 170

Il modulo di compressione vergine utilizzato per il calcolo dei cedimenti è $E_{vc} = 18 \text{ MPa}$. E' stato stimato anche il cedimento immediato in condizioni non drenate utilizzando il modulo $E_u = 36 \text{ MPa}$. Si fa cautelativamente riferimento ai parametri dell'unità P1, sulla quale poggia direttamente la fondazione.

Il cedimento immediato in condizioni non drenate assume un valore massimo pari a 9 mm, mentre quello in condizioni drenate è pari a 19 mm.

Il decorso nel tempo del cedimento è stato valutato con riferimento alle due unità di natura debolmente argillosa, P1 e U1a, di spessore mediamente pari a 4 m e 10 m rispettivamente; entrambi gli strati sono drenati da un solo lato, quindi l'altezza di drenaggio è pari allo spessore.

Il coefficiente di consolidazione delle unità P1 e U1a è pari rispettivamente a $c_{v,P1} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e $c_{v,U1a} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ e il tempo corrispondente al raggiungimento del 90% del processo di consolidazione può essere stimato con la seguente espressione:

$$t_{90} = (H_{dr}^2 \cdot 0.848) / c_v \approx 450 \text{ minuti}$$

	cv (m2/s)	Hdr (m)	t,90 (s)	t,90 (min)
P1	0.0005	4	27136	452
U1a	0.05	10	1696	28
strato unico	0.005	7	8310	139

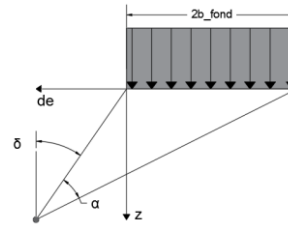
Pertanto si dimostra che tutto il cedimento, complessivamente pari a 28 mm, è di natura immediata e maturerà contestualmente alla costruzione del rilevato. Non ci sono quindi problemi per i binari, costruiti successivamente.

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	119 di 170

STRATIGRAFIA

Peso per unità di volume	$\gamma_{\text{terreno}} = 17.00 \text{ kN/m}^3$
Modulo elastico di compressione vergine	$E_{vc} = 18.00 \text{ MPa}$
Modulo elastico di scarico e ricarico	$E_{ur} = 18.00 \text{ MPa}$
Profondità falda rispetto alla fondazione	$H_w = 25.00 \text{ m}$



MURO DI SOSTEGNO

Larghezza della fondazione	$2b_{\text{fond}} = 3.90 \text{ m}$
Azione di calcolo	$q_{\text{fond}} = 55.50 \text{ kN/m}^2$
Azione di compressione vergine	$q_{\text{fond_vc}} = 55.50 \text{ kN/m}^2$
Azione di ricompressione	$q_{\text{fond_ur}} = 0.00 \text{ kN/m}^2$

RILEVATO

BLOCCHI_COMPRESSIONE VERGINE

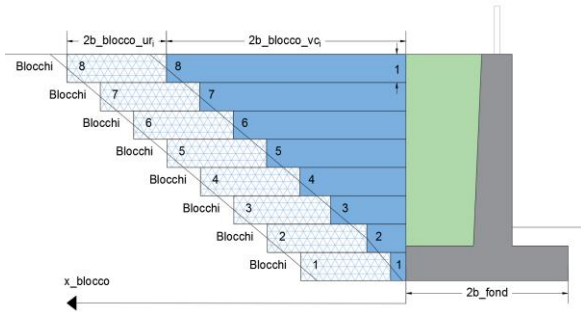
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco_vc}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco_vc}} = 20.00$	20.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 kPa

BLOCCHI_RICOMPRESSIONE

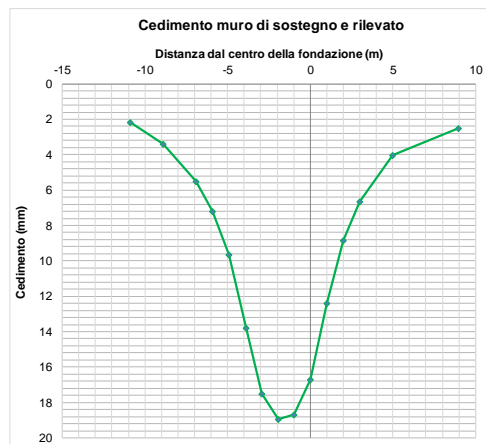
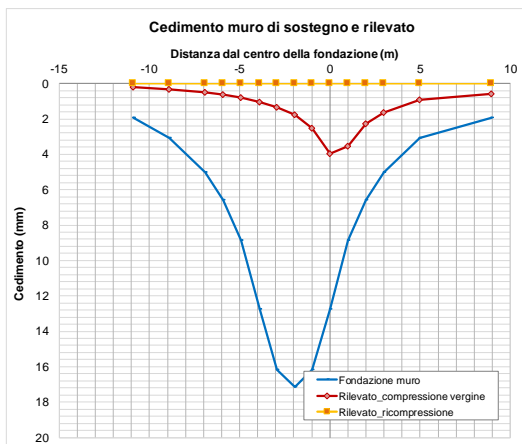
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco_ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco_ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 kPa

CALCOLO

Criterio definizione della profondità significativa: sulla base di un valore target di incremento di sforzo
 Valore target di incremento di sforzo $\Delta\sigma/\sigma'_{v0} = 0.10$
 Profondità significativa $z_{\text{calc}} = 13.00$



SINTESI DEI RISULTATI



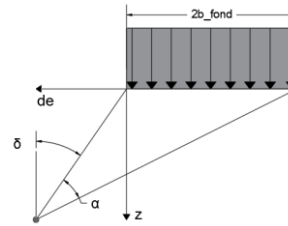
Cedimento massimo = 19mm

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	120 di 170

STRATIGRAFIA

Peso per unità di volume	$\gamma_{\text{terreno}} = 17.00 \text{ kN/m}^3$
Modulo elastico di compressione vergine	$E_{vc} = 36.00 \text{ MPa}$
Modulo elastico di scarico e ricarico	$E_{ur} = 36.00 \text{ MPa}$
Profondità falda rispetto alla fondazione	$H_w = 25.00 \text{ m}$



MURO DI SOSTEGNO

Larghezza della fondazione	$2b_{\text{fond}} = 3.90 \text{ m}$
Azione di calcolo	$q_{\text{fond}} = 55.50 \text{ kN/m}^2$
Azione di compressione vergine	$q_{\text{fond}_{vc}} = 55.50 \text{ kN/m}^2$
Azione di ricompressione	$q_{\text{fond}_{ur}} = 0.00 \text{ kN/m}^2$

RILEVATO

BLOCCHI_COMPRESSIONE VERGINE

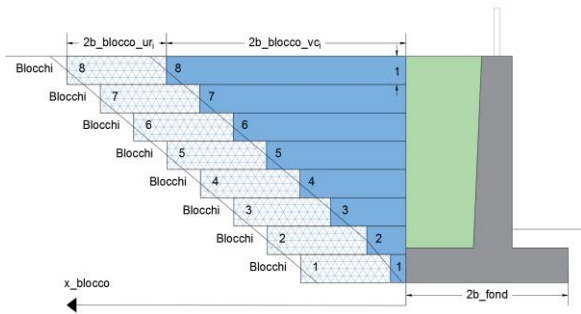
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco}_{vc}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco}_{vc}} = 20.00$	20.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 kPa

BLOCCHI_RICOMPRESSIONE

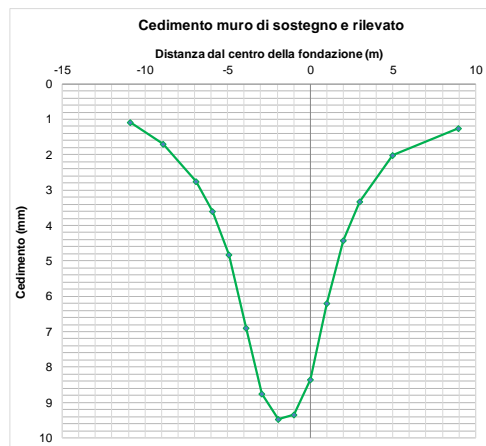
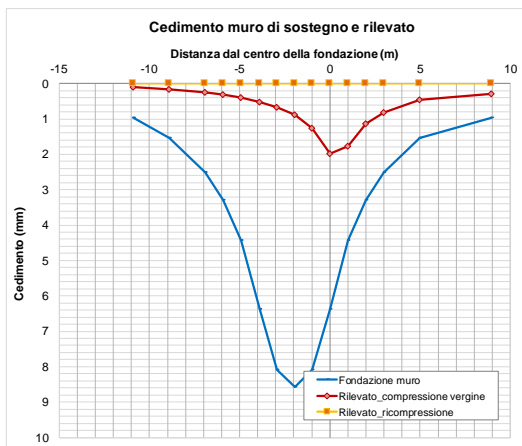
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco}_{ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 m
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco}_{ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 kPa

CALCOLO

Criterio definizione della profondità significativa: sulla base di un valore target di incremento di sforzo
 Valore target di incremento di sforzo $\Delta\sigma/\sigma'_{v0} = 0.10$
 Profondità significativa $z_{\text{calc}} = 13.00$



SINTESI DEI RISULTATI



Cedimento massimo = 9mm

9.5.4 Verifica degli spostamenti in condizione sismica

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

S_S 1.2

S_T 1

A -7.86

B 0.3

a_c 0.27 g

a_{max} (SLD) 0.0528 g

$d =$ 1.26E-18 m < 0.02 m Verificato

10 MURO TIPO C

Si riportano di seguito le caratteristiche geometriche del muro tipo C di elevazione massima 420 cm in corrispondenza della sezione n.260 e del dell'ultimo marciapiede .

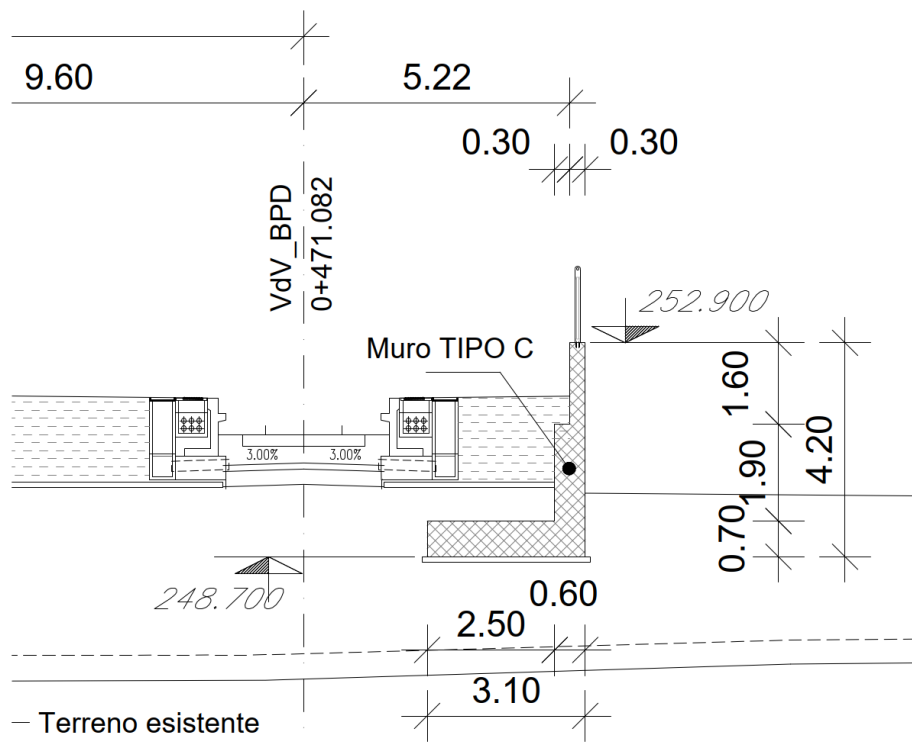



Figura 10-1: Sezione di riferimento muro tipo C

10.1 Caratteristiche dei terreni

10.1.1 Terreno spingente

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

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito $\rightarrow \phi = 38,00^\circ$
- Angolo di attrito sulla superficie ideale a monte del muro $\rightarrow \delta_k = 0^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 0,00 \text{ kN/m}^2$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

10.1.2 Terreno di fondazione

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

STRATO 1:

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito picco $\rightarrow \phi = 26,00^\circ$
- Angolo di attrito a volume costante $\rightarrow \phi = 25,00^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata $\rightarrow C_u = 40,00 \text{ kN/m}^2$

STRATO 2:

- Peso per unità di volume $\rightarrow \gamma = 17,00 \text{ kN/m}^3$
- Angolo di attrito picco $\rightarrow \phi = 28,00^\circ$
- Angolo di attrito a volume costante $\rightarrow \phi = 24,50^\circ$
- Coesione efficace $\rightarrow c = 10,00 \text{ kN/m}^2$
- Coesione non drenata $\rightarrow C_u = 60,00 \text{ kN/m}^2$

10.2 Dati di progetto

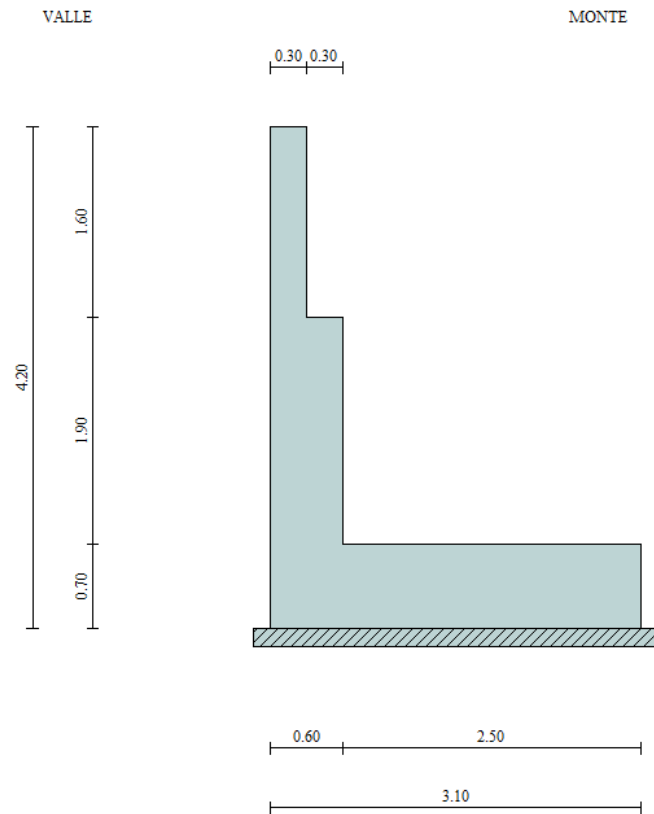


Figura 10-2: Sezione muro alla progressiva 38+620 km

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	125 di 170

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0,30	0,30	1,60	0,00	0,00
2	0,60	0,60	1,90	0,00	0,00

Altezza del paramento 3,90 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.50 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.10 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,70 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	126 di 170

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24,517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-0.99	-88.84
2	3.60	-0.99	0.00
3	3.70	-1.75	-82.50
4	15.00	-1.75	0.00

Terreno a valle del muro

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

10.3 Analisi dei carichi

10.3.1 Sovraccarico permanente

Nelle analisi svolte si considera un riempimento a tergo del muro composto da terreno di riempimento per il quale si assumono i seguenti parametri geotecnici caratteristici in condizioni drenate, relativi a nuovi rilevati ferroviari:

$\gamma_k = 20,00 \text{ kN/m}^3$ peso dell'unità di volume;
 $\varphi_k = 38^\circ$ angolo di resistenza al taglio;
 $c_k = 0$ coesione;

10.3.2 Peso recinzione

Vedasi capitolo 8.3.2.

10.3.3 Carichi folla marciapiede

Vedasi capitolo 8.3.3.

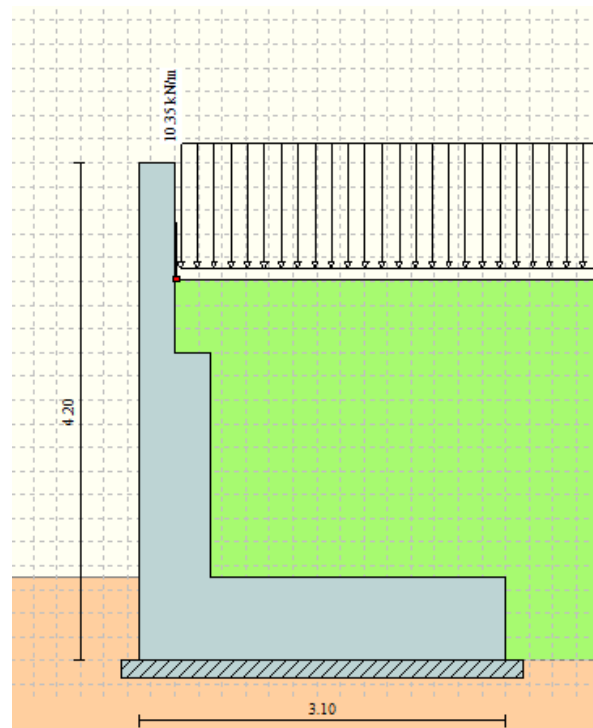


Figura 10-3 – Applicazione dei carichi: Carichi folla marciapiede

10.3.4 Sovraccarico accidentale dovuto al traffico ferroviario

	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

Vedasi capitolo 8.3.4.

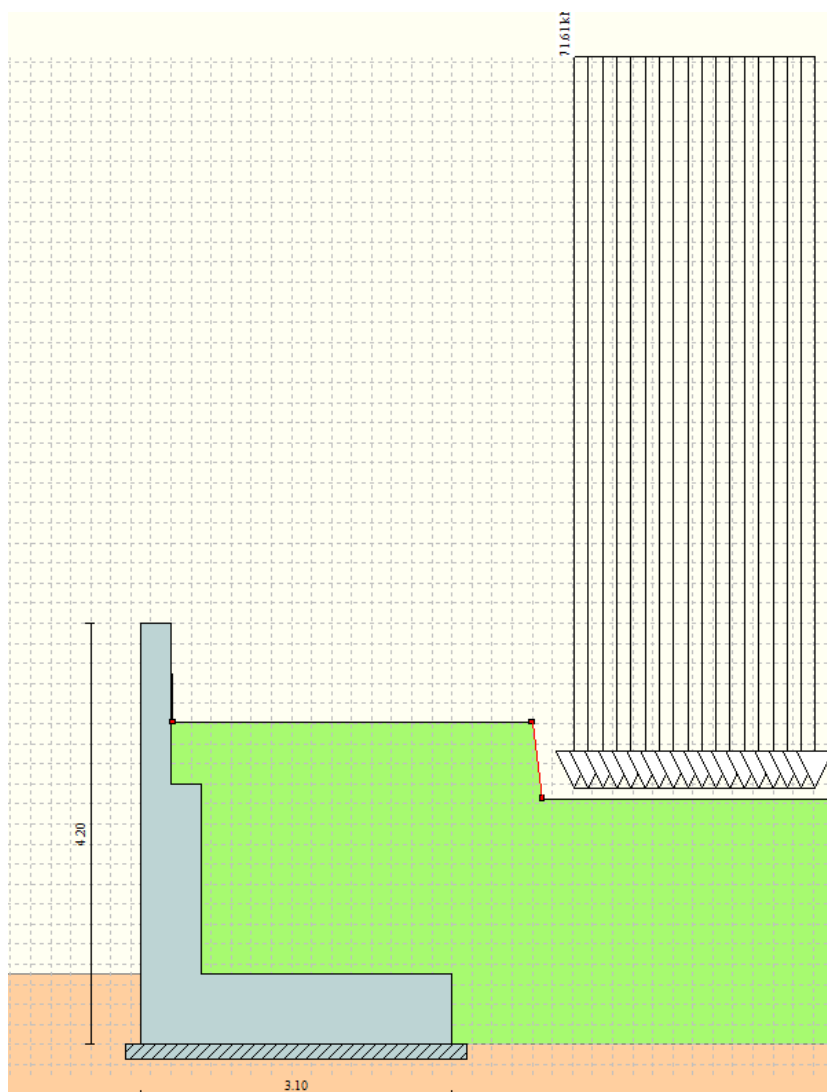



Figura 10-4 – Applicazione dei carichi: Sovraccarico accidentale ferroviario

10.3.5 Sisma

Si rimanda al capitolo 6. Il software implementa automaticamente l'azione sismica come prescritta dal NTC 2018 in cui manualmente è stata impostata l'accelerazione come da DGR Lazio.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

10.4 Combinazioni di carico

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

- SLU di tipo geotecnico (GEO):
 - scorrimento sul piano di posa (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
 - collasso per carico limite dell'insieme fondazione-terreno (Approccio 2 – A1 + M1 + R3);
 - ribaltamento (Approccio 2 – A1 + M1 + R3); (il software la chiama EQU)
 - stabilità globale del complesso opera di sostegno-terreno (Approccio 1, Combinazione 2 – A2 + M2 + R2).
- SLU di tipo strutturale (STR)
 - raggiungimento della resistenza negli elementi strutturali.

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

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

Coefficiente			EQU ⁽¹⁾	A1	A2
Azioni permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Azioni permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Azioni variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25
Azioni variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁵⁾	1,00 ⁽⁶⁾	1,00
Ritiro, viscosità e cedimenti non imposti appositamente	favorevole	γ_{Ce}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevole	d	1,20	1,20	1,00

Tabella 10-1: Parametri per le verifiche

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

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

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

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

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

Rara) $\rightarrow G_1 + G_2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$

I valori di ψ_0 , ψ_1 , e ψ_2 per il carico variabile accidentale sono quelli prescritti dal Tab. 5.2.VI delle NTC 2018, pari rispettivamente a 0.8, 0.6 e 0 con $\psi_2 = 0.2$ per il sisma (5.2.2.8 delle NTC 2018).

Nota: Poichè il software di analisi Max14 non permette l'inserimento di più di un coefficiente γ per i carichi permanenti, al peso del ballast verrà assegnato un valore pari a $1.50/1.35 = 1.11 \rightarrow 1.11 \times 18 \text{ kN/m}^3 = 20 \text{ kN/m}^3$.

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

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

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

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

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

A favore di sicurezza si è considerato concomitante il carico sul marciapiede ed il carico ferroviario.

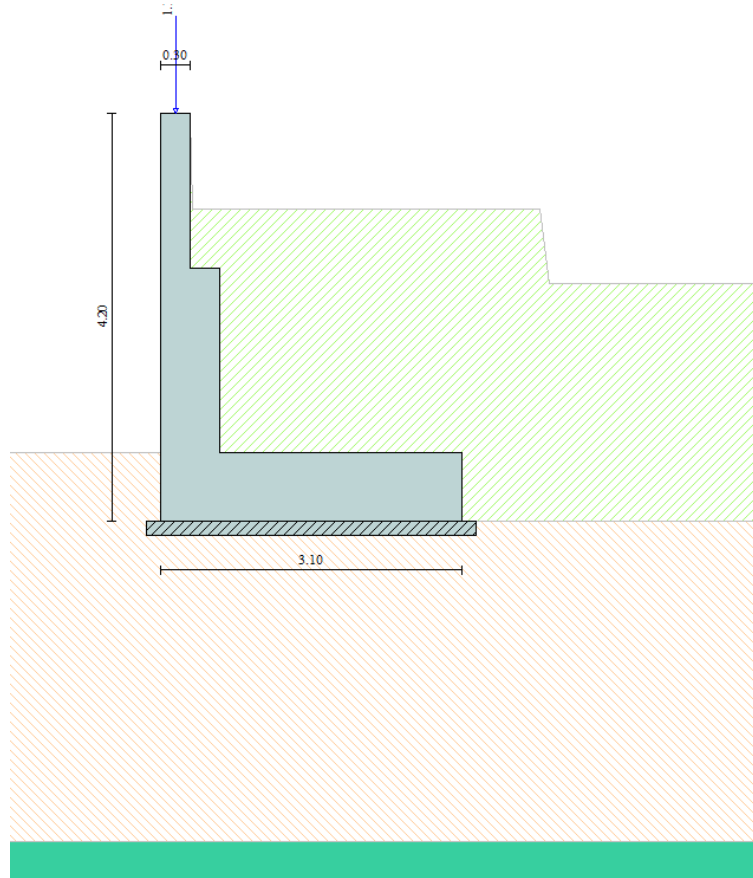


Figura 10-5 – Rappresentazione degli strati e del terreno spingente in MAX14

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	132 di 170

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
--	-----	----------	--------	-----------------

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	133 di 170

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
Peso Parapetto	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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	134 di 170

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

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

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	135 di 170

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	136 di 170

Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45
---------------	------	------	------	------

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

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

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

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

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

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	137 di 170

Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

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

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	138 di 170

Combinazione n° 25 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	140 di 170

Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 33 - Frequente (SLE)


	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	141 di 170

10.5 Verifiche

10.5.1 Verifiche geotecniche

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati:

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

Condizioni drenate

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.72	--
2	A1-M1 - [1]	--	4.79	--	4.02	--
3	A1-M1 - [1]	--	4.27	--	4.48	--
4	A1-M1 - [1]	--	4.07	--	4.21	--
5	EQU - [1]	--	--	9.74	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.20
7	A1-M1 - [2]	--	3.71	--	3.69	--
8	A1-M1 - [2]	--	3.56	--	3.50	--
9	A1-M1 - [2]	--	3.17	--	3.83	--
10	A1-M1 - [2]	--	4.10	--	3.38	--
11	EQU - [2]	--	--	8.03	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.57
13	A1-M1 - [3]	--	2.90	--	3.76	--
14	A1-M1 - [3]	--	3.77	--	3.35	--
15	A1-M1 - [3]	--	3.41	--	3.65	--

Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	142 di 170

16	A1-M1 - [3]	--	3.26	--	3.45	--
17	EQU - [3]	--	--	8.16	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	1.48
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.43	--	4.51	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.40	--	4.64	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.15	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7.27	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.52
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.53
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	3.40	--	4.64	--
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3.43	--	4.51	--
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.15	--	--
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7.27	--	--
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.41
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.43
31	SLEQ - [1]	--	4.79	--	5.43	--
32	SLEF - [1]	--	4.53	--	5.03	--
33	SLEF - [1]	--	4.46	--	5.30	--
34	SLER - [1]	--	4.18	--	4.63	--
35	SLER - [1]	--	3.87	--	4.59	--

Condizioni non drenate

C	Tipo	Sisma	CS _{sco}	CS _{rib}	CS _{qlim}	CS _{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	2.36	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	1.82	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	2.11	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	1.98	--
5	EQU - [1]	--	--	9.74	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.35
7	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.71	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.60	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.86	--

Relazione di calcolo opere di sostegno			COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
			NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	143 di 170
10	A1-M1 - [2]	--		1.59	--	1.49	--	
11	EQU - [2]	--		--	8.03	--	--	
12	STAB - [2]	--		--	--	--	1.52	
13	A1-M1 - [3]	--		1.50	--	1.86	--	
14	A1-M1 - [3]	--		1.50	--	1.48	--	
15	A1-M1 - [3]	--		1.50	--	1.71	--	
16	A1-M1 - [3]	--		1.50	--	1.59	--	
17	EQU - [3]	--		--	8.16	--	--	
18	STAB - [3]	--		--	--	--	1.44	
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo		2.01	--	2.26	--	
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo		2.06	--	2.34	--	
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo		--	6.15	--	--	
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo		--	7.27	--	--	
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo		--	--	--	2.94	
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo		--	--	--	3.02	
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo		2.06	--	2.34	--	
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo		2.01	--	2.26	--	
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo		--	6.15	--	--	
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo		--	7.27	--	--	
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo		--	--	--	2.74	
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo		--	--	--	2.81	
31	SLEQ - [1]	--		2.85	--	2.57	--	
32	SLEF - [1]	--		2.53	--	2.39	--	
33	SLEF - [1]	--		2.65	--	2.55	--	
34	SLER - [1]	--		2.21	--	2.21	--	
35	SLER - [1]	--		2.09	--	2.23	--	

10.5.2 Verifiche strutturali - Stato Limite Ultimo – Stato Limite di Esercizio

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

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

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

- *Flessione e taglio (nel muro)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

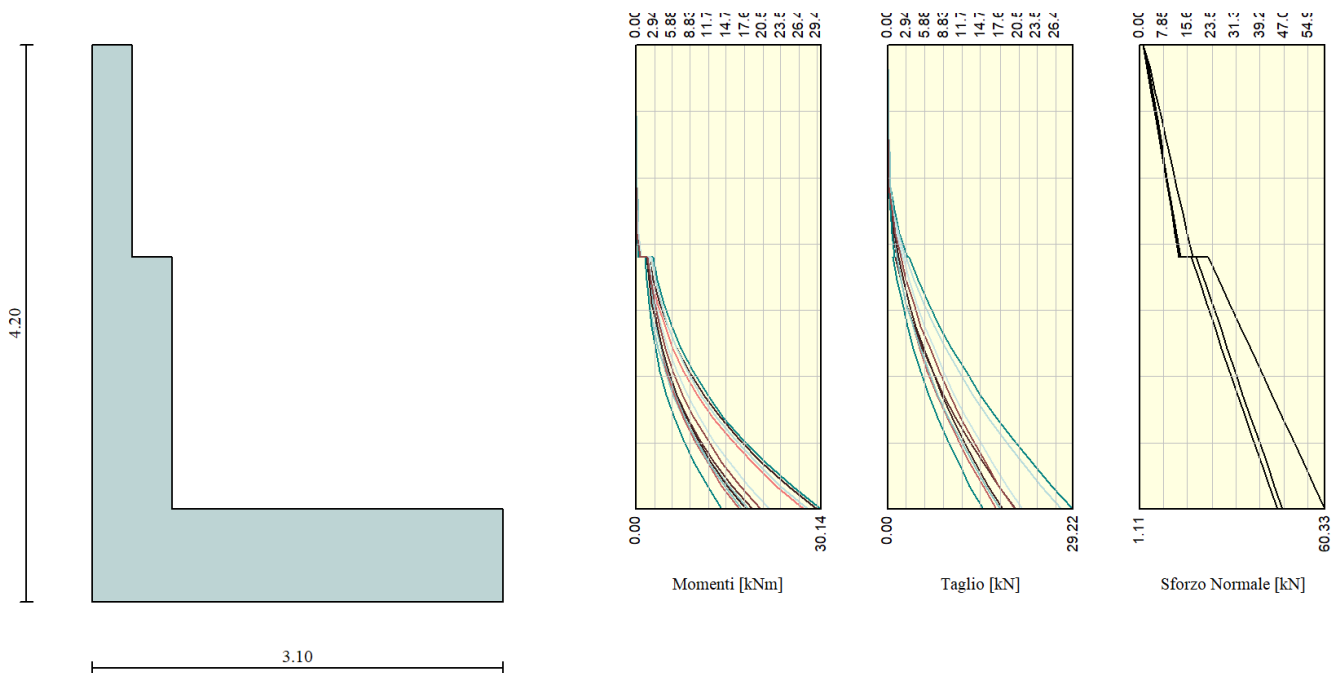


Figura 10-6 – Inviluppo delle sollecitazioni nel muro (da MAX14)

Valore di progetto del momento flettente agente (parte superiore - 1.6m) :

$$M_{Ed} = 1 \text{ kNm}$$

Valore di progetto del taglio agente (parte superiore - 1.6m):

$$V_{Ed} = 3.2 \text{ kN}$$

Valore di progetto del momento flettente agente (parte superiore - 3.50m):

$$M_{Ed} = 30.14 \text{ kNm}$$

Valore di progetto del taglio agente (parte superiore - 3.50m):

$$V_{Ed} = 29.22 \text{ kN}$$

- *Flessione e taglio (nella fondazione)*

Le sollecitazioni massime ottenute da MAX14 sono:

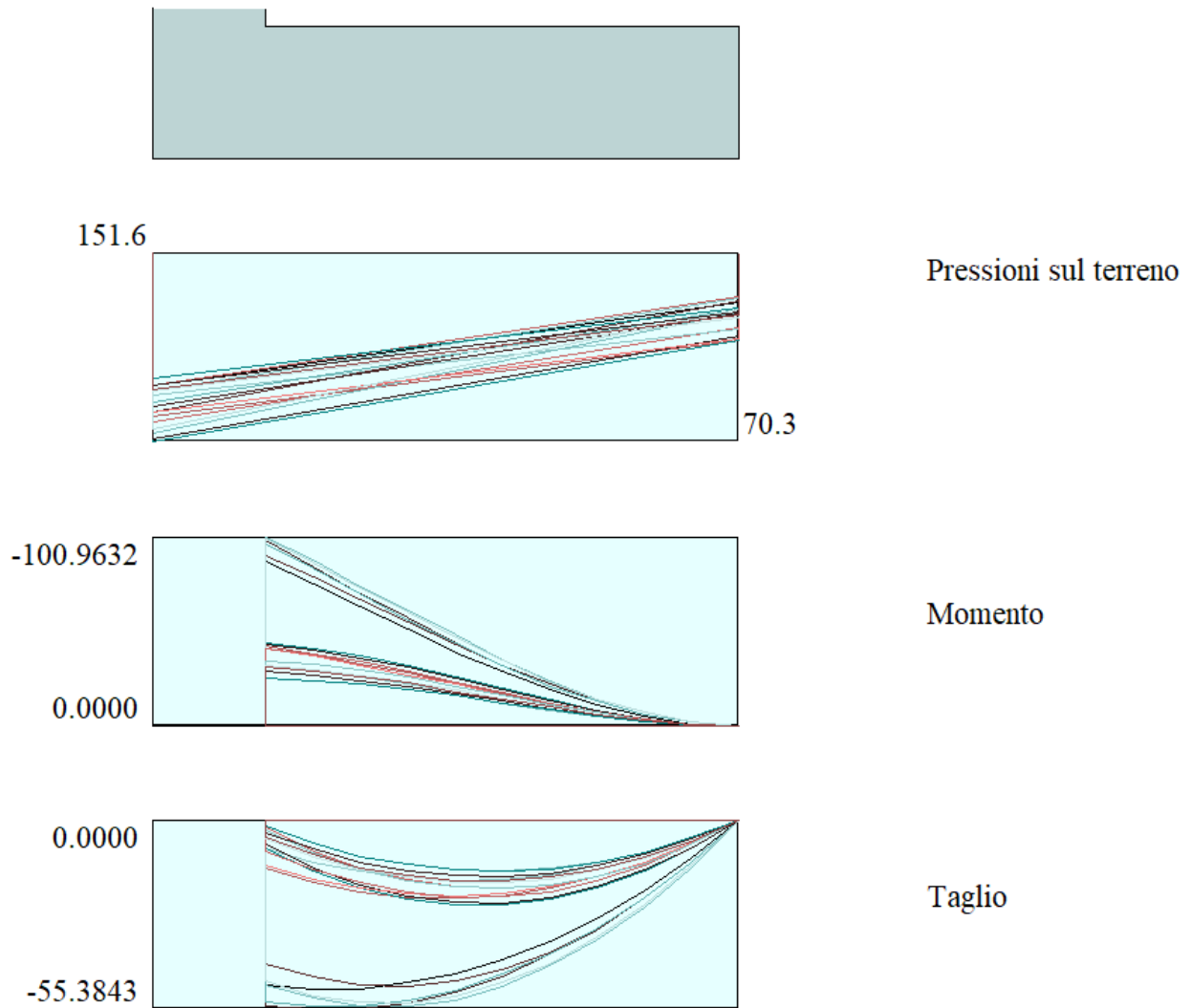


Figura 10-7 - Involuppo di sollecitazioni nella fondazione (da MAX14)

Valore di progetto del momento flettente agente: $M_{Ed} = -100.96 \text{ kNm}$


Valore di progetto del taglio agente: $V_{Ed} = 55.38 \text{ kN}$

Sollecitazioni SLE Rara:

Muro

$M = 1 \text{ kNm}$ (per la parte superiore)

$M = 21.75 \text{ kNm}$ (per la parte inferiore)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

Fondazione

M = 32.6 kNm

Sollecitazioni SLE Frequente:

Muro

M = 0.5 kNm (per la parte superiore)

M = 17.86 kNm (per la parte inferiore)

Fondazione

M = 28.9 kNm

Sollecitazioni SLE Quasi-permanente:

Muro

M = 0.33 kNm (per la parte superiore)

M = 13.98 kNm (per la parte inferiore)

Fondazione

M = 25.4 kNm

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

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

La resistenza delle sezioni muro e fondazione è stata determinata con il software RC SEC, come mostrato di seguito. Si riportano le verifiche complete delle sezioni SLU-SLE.

• *Sezione superiore del muro*

Lato a monte $\Phi 12$ ogni 200mm

Lato a valle $\Phi 12$ ogni 200mm

Armatatura orizzontale
entrambi lati $\Phi 10$ ogni 200mm

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	147 di 170

• *Sezione inferiore del muro*

Lato a monte $\Phi 16$ ogni 200mm

Lato a valle $\Phi 12$ ogni 200mm

Armatura orizzontale

entrambi lati $\Phi 10$ ogni 200mm

• *Sezione della fondazione*

Armatura superiore, dir. principale $\Phi 20$ ogni 200mm

Armatura superiore, dir. secondaria $\Phi 10$ ogni 200mm

Armatura inferiore, dir. principale $\Phi 20$ ogni 200mm

Armatura inferiore, dir. secondaria $\Phi 10$ ogni 200mm

L'armatura della fondazione rispetta lo 0.2% del'area del calcestruzzo su entrambi i lati.

Sezione superiore del paramento:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30	MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef:	200000.0	MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istant. $\beta 1 * \beta 2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta 1 * \beta 2$:	0.50	
Comb.Rare - Sf Limite:	360.00	MPa	

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	30.0	cm
Barre inferiori:	5 Φ 12	(5.7 cm ²)
Barre superiori:	5 Φ 12	(5.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel baricentro (posit. se di compress.)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	148 di 170

Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x baric. della sezione con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sezione
 VY Taglio [kN] in direzione parallela all'asse Y del riferim. generale
 MT Momento torcente [kN m]

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	1.00	3.20	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	1.00

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	0.50 (47.05)

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	0.33 (47.05)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	1.00	0.26	60.05	60.054	26.9	0.12	0.70	11.3 (4.3)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	149 di 170

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

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

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	3.20	136.49	25.4	100.0	0.0045	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

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

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.14	30.0	0.00	24.4	-7.6	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
--------	-----	----	----	----	----	------	-----	----	---------

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	150 di 170

1 S -0.00005 0.00001 0.50 0.60 0.000023 (0.000023) 429 0.010 (990.00) 47.05

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.08	30.0	0.00	24.0	-3.8	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00002	0.00001	0.50	0.60	0.000011 (0.000011)	429	0.005 (0.20)	47.05

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.05	30.0	0.00	24.0	-2.5	25.4	8.1	812	5.7	22.7

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00002	0.00000	0.50	0.40	0.000007 (0.000007)	429	0.003 (0.20)	47.05

Sezione inferiore del paramento:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
	Resist. caratt. a snervamento fyk:	450.00 MPa
	Resist. caratt. a rottura ftk:	450.00 MPa
	Resist. a snerv. di progetto fyd:	391.30 MPa
	Resist. ultima di progetto ftd:	391.30 MPa
	Deform. ultima di progetto Epu:	0.068
	Modulo Elastico Ef:	200000.0 MPa
	Diagramma tensioni-deformaz.:	Bilineare finito
	Coeff. Aderenza istant. β1*β2:	1.00
	Coeff. Aderenza differito β1*β2:	0.50
	Comb.Rare - Sf Limite:	360.00 MPa

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	151 di 170

Base:	100.0	cm
Altezza:	60.0	cm
Barre inferiori:	5Ø16	(10.1 cm ²)
Barre superiori:	5Ø12	(5.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	4.8	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	4.6	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	10.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	30.14	29.22	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	21.75

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	17.86 (190.18)

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	13.98 (190.18)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N	Sforzo normale baricentrico assegnato [kN] (positivo se di compressione)
Mx	Momento flettente assegnato [kNm] riferito all'asse x baricentrico
N Ult	Sforzo normale alla massima resistenza [kN] nella sezione (positivo se di compress.)
Mx rd	Momento resistente ultimo [kNm] riferito all'asse x baricentrico

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	152 di 170

Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N rd,Mx rd) e (N,Mx)
Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
Yn Ordinata [cm] dell'asse neutro alla massima resistenza nel sistema di rif. X,Y,O sez.
x/d Rapp. di duttilità (travi e solette)[§ 4.1.2.1.2.1 NTC]: deve essere < 0.45
C.Rid. Coeff. di riduz. momenti in travi continue [formula (4.1.1)NTC]

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	30.14	0.04	214.48	7.116	56.4	0.07	0.70	15.7 (9.2)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	60.0	-0.00094	55.4	-0.04976	4.8

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	29.22	216.87	55.2	100.0	0.0028	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc min Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
As eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
D barre Distanza in cm tra le barre tese efficaci.
(D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\varnothing/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.70	60.0	0.00	48.9	-42.1	55.4	12.0	1200	10.1	22.6

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	153 di 170

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00023	0.00005	0.50	0.60	0.000126 (0.000126)	461	0.058 (990.00)	190.18

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.58	60.0	0.00	48.9	-34.5	55.4	12.0	1200	10.1	22.6

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00019	0.00004	0.50	0.60	0.000104 (0.000104)	461	0.048 (0.20)	190.18

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.45	60.0	0.00	48.9	-27.0	55.4	12.0	1200	10.1	22.6

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00015	0.00003	0.50	0.40	0.000081 (0.000081)	461	0.037 (0.20)	190.18

Sezione della fondazione:

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

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

ACCIAIO -	Tipo:	B450C
-----------	-------	-------

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	154 di 170

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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE ED ARMATURE SEZIONE

Base:	100.0	cm
Altezza:	70.0	cm
Barre inferiori:	5Ø20	(15.7 cm ²)
Barre superiori:	5Ø20	(15.7 cm ²)
Coprif.Inf.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Sup.(dal baric. barre):	5.0	cm
Coprif.Lat. (dal baric.barre):	5.0	cm

CALCOLO DI RESISTENZA - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	Vy	MT
1	0.00	100.96	55.38	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	32.60

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

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

N°Comb.	N	Mx
1	0.00	28.90 (271.97)

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

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

N°Comb.	N	Mx

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	155 di 170

1 0.00 25.40 (271.97)

RISULTATI DEL CALCOLO

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

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

N°Comb	Ver	N	Mx	N rd	Mx rd	Mis.Sic.	Yn	x/d	C.Rid.	
1	S	0.00	100.96	0.29	388.70	3.850	65.2	0.07	0.70	31.4 (10.9)

DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

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

N°Comb	ec max	Yc max	es min	Ys min	es max	Ys max
1	0.00350	70.0	-0.00014	65.0	-0.04386	5.0

VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

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

N°Comb	Ver	Ved	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	55.38	295.71	65.0	100.0	0.0048	0.00

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
Sc max	Massima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc max	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sc min	Minima tensione di compress.(+) nel conglom. in fase fessurata ([Mpa])
Yc min	Ordinata in cm della fibra corrisp. a Sc min (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione di trazione (-) nell'acciaio [Mpa]
Ys min	Ordinata in cm della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	156 di 170

Dw Eff. Spessore di conglomerato [cm] in zona tesa considerata aderente alle barre
 Ac eff. Area di congl. [cm²] in zona tesa aderente alle barre (verifica fess.)
 As eff. Area Barre tese di acciaio [cm²] ricadente nell'area efficace(verifica fess.)
 D barre Distanza in cm tra le barre tese efficaci.
 (D barre = 0 indica spaziatura superiore a $5(c+\varnothing/2)$ e nel calcolo di fess. si usa la (C4.1.11)NTC/(7.14)EC2)

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.63	70.0	0.00	55.9	-34.4	65.0	12.5	1250	15.7	22.5

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

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00019	0.00005	0.50	0.60	0.000103 (0.000103)	407	0.042 (990.00)	271.97

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.56	70.0	0.00	55.9	-30.5	65.0	12.5	1250	15.7	22.5

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

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00017	0.00004	0.50	0.60	0.000092 (0.000092)	407	0.037 (0.20)	271.97

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA MASSIME TENSIONI NORMALI

N°Comb	Ver	Sc max	Yc max	Sc min	Yc min	Sf min	Ys min	Dw Eff.	Ac Eff.	As Eff.	D barre
1	S	0.49	70.0	0.00	55.9	-26.8	65.0	12.5	1250	15.7	22.5

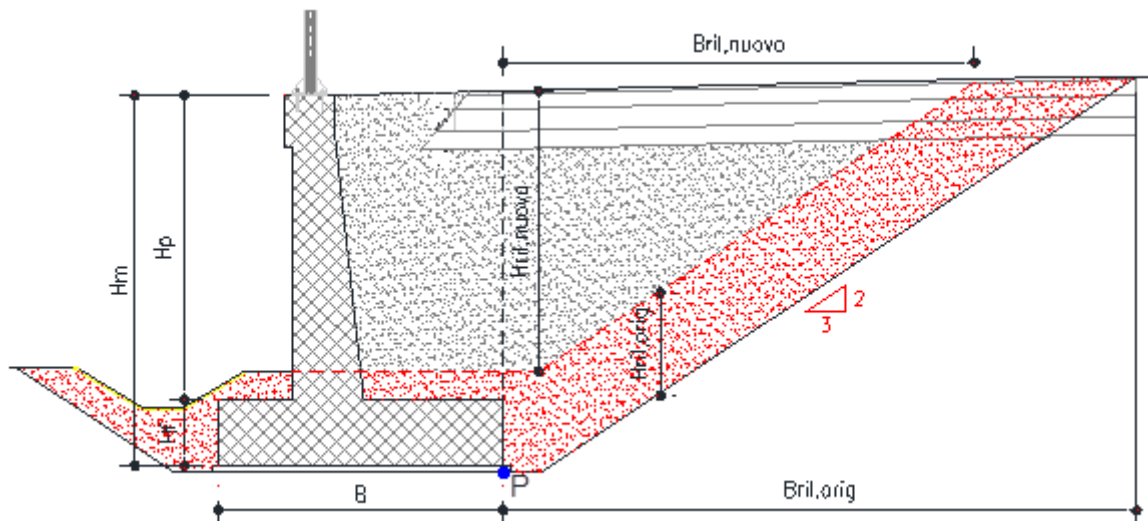
COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - VERIFICA APERTURA FESSURE (NTC/EC2)

N°Comb	Ver	e1	e2	K2	Kt	e sm	srm	wk	M Fess.
1	S	-0.00015	0.00004	0.50	0.40	0.000081 (0.000081)	407	0.033 (0.20)	271.97

10.5.3 Verifica dei cedimenti

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

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



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

ΔH_{qric} = cedimento per ripristino del terreno di valle;

ΔH_{qnet} = cedimento per incremento di carico dovuto al nuovo muro;

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


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

ΔH_{qtraf} = cedimento per sovraccarico ferroviario su rilevato di monte;

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

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

Il procedimento prevede, per i singoli contributi, la valutazione preliminare dell'andamento dell'incremento di sforzo sulla verticale nel punto di controllo considerando un carico rettangolare uniforme q_i , valutato mediante il

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	158 di 170

metodo di Boussinesq. Applicando poi il principio di sovrapposizione degli effetti si otterrà l'incremento di sforzo totale sulla verticale del punto di controllo. Lo scopo è quello di assicurarsi che nell'ambito della profondità significativa (assunta pari a 5 B) si arrivi effettivamente ad un incremento di tensioni trascurabile.

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

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

Dove:

q_i = pressione applicata

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

γ = peso per unità di volume del terreno

h = dislivello fra piano campagna e imposta fondazione

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

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

z = profondità da piano di posa della fondazione

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

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

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

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

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

Dove:

q_i e B' assumono i precedenti significati, mentre:

μ = coefficiente di poisson del terreno

E_i = modulo elastico dello strato i-esimo di terreno

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


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

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

$$M = L'/B'$$

$$N = H/B'$$

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

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

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

L'estensione dello strato significativo è stato posto pari a cinque volte la base della fondazione come suggerito da Newmark. Si considera inoltre che in prima istanza il metodo considerava l'ipotesi di fondazioni flessibili, la presenza come nel nostro caso di fondazione rigida lo stesso autore indica una riduzione di circa il 7% dei cedimenti, tale aspetto è tenuto in conto considerando un coefficiente $I_{sr} = 0.93$ I_s nel calcolo dei contributi derivanti dal muro.

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

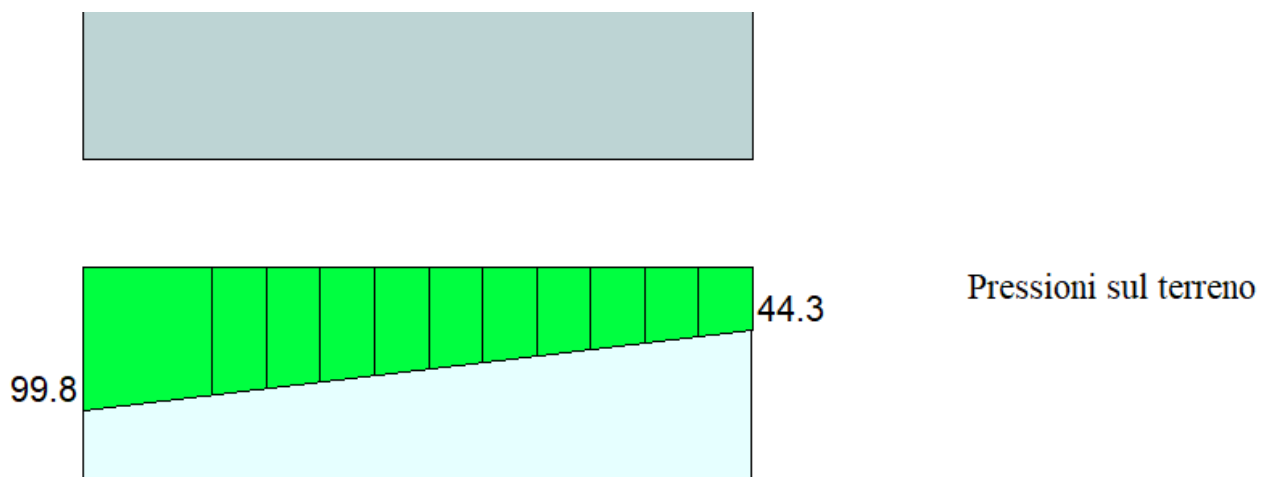


Figure 10-8 – Pressione sul terreno sotto la fondazione per SLE quasi permanente [kPa]


Larghezza fondazione= 3.10 m

H rilevato esistente = 0 m

Pressione in scarico/ricarico = 0 kPa

Pressione media dalla fondazione = $(99.8 - 44.3) \times 2/3 + 44.3 = 81.3$ kPa

Pressione in compressione vergine = $81.3 - 0 = 81.3$ kPa

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
Relazione di calcolo opere di sostegno	NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	160 di 170

Il modulo di compressione vergine utilizzato per il calcolo dei cedimenti è $E_{vc} = 18 \text{ MPa}$. E' stato stimato anche il cedimento immediato in condizioni non drenate utilizzando il modulo $E_u = 36 \text{ MPa}$. Si fa cautelativamente riferimento ai parametri dell'unità P1, sulla quale poggia direttamente la fondazione.

Il cedimento immediato in condizioni non drenate assume un valore massimo pari a 12 mm, mentre quello in condizioni drenate è pari a 24 mm.

Il decorso nel tempo del cedimento è stato valutato con riferimento alle due unità di natura debolmente argillosa, P1 e U1a, di spessore mediamente pari a 4 m e 10 m rispettivamente; entrambi gli strati sono drenati da un solo lato, quindi l'altezza di drenaggio è pari allo spessore.

Il coefficiente di consolidazione delle unità P1 e U1a è pari rispettivamente a $c_{v,P1} = 5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ e $c_{v,U1a} = 5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ e il tempo corrispondente al raggiungimento del 90% del processo di consolidazione può essere stimato con la seguente espressione:

$$t_{90} = (H_{dr}^2 \cdot 0.848) / c_v \approx 450 \text{ minuti}$$

	cv (m2/s)	Hdr (m)	t,90 (s)	t,90 (min)
P1	0.0005	4	27136	452
U1a	0.05	10	1696	28
strato unico	0.005	7	8310	139

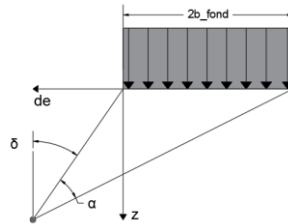
Pertanto si dimostra che tutto il cedimento, complessivamente pari a 36 mm, è di natura immediata e maturerà contestualmente alla costruzione del rilevato. Non ci sono quindi problemi per i binari, costruiti successivamente.

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	161 di 170

STRATIGRAFIA

Peso per unità di volume	$v_{\text{terreno}} = 17.00$	kN/m^3
Modulo elastico di compressione vergine	$E_{vc} = 18.00$	MPa
Modulo elastico di scarico e ricarico	$E_{ur} = 18.00$	MPa
Profondità falda rispetto alla fondazione	$H_w = 25.00$	m



MURO DI SOSTEGNO

Larghezza della fondazione	$2b_{\text{fond}} = 3.10$	m
Azione di calcolo	$q_{\text{fond}} = 81.30$	kN/m^2
Azione di compressione vergine	$q_{\text{fond_vc}} = 81.30$	kN/m^2
Azione di ricompressione	$q_{\text{fond_ur}} = 0.00$	kN/m^2

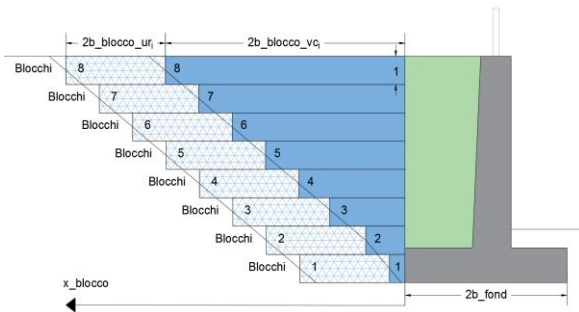
RILEVATO

	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco_vc}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco_vc}} = 20.00$	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

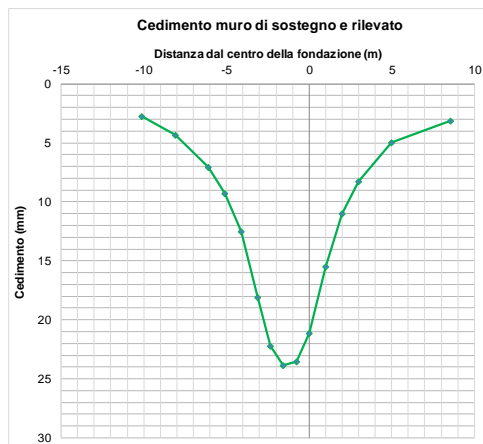
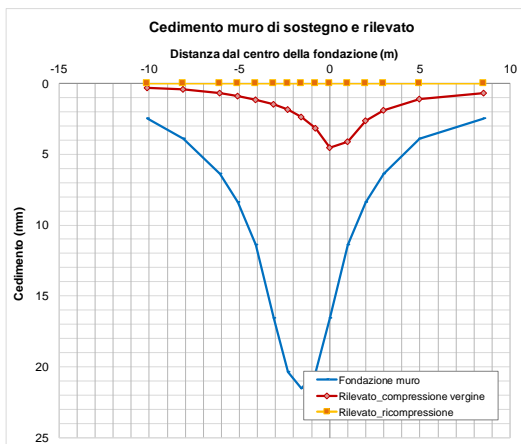
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco_ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco_vc}} = 20.00$	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CALCOLO

Criterio definizione della profondità significativa:	sulla base di un valore target di incremento di sforzo
Valore target di incremento di sforzo	$\Delta\sigma/\sigma'_{v0} = 0.10$
Profondità significativa	$z_{\text{calc}} = 13.00$



SINTESI DEI RISULTATI



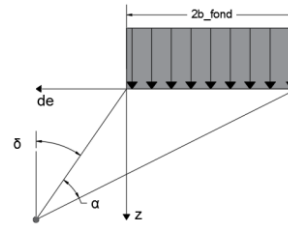
Cedimento massimo = 24mm

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	162 di 170

STRATIGRAFIA

Peso per unità di volume	$\gamma_{\text{terreno}} = 17.00 \text{ kN/m}^3$
Modulo elastico di compressione vergine	$E_{vc} = 36.00 \text{ MPa}$
Modulo elastico di scarico e ricarico	$E_{ur} = 36.00 \text{ MPa}$
Profondità falda rispetto alla fondazione	$H_w = 25.00 \text{ m}$



MURO DI SOSTEGNO

Larghezza della fondazione	$2b_{\text{fond}} = 3.10 \text{ m}$
Azione di calcolo	$q_{\text{fond}} = 81.30 \text{ kN/m}^2$
Azione di compressione vergine	$q_{\text{fond}_{vc}} = 81.30 \text{ kN/m}^2$
Azione di ricompressione	$q_{\text{fond}_{ur}} = 0.00 \text{ kN/m}^2$

RILEVATO

BLOCCHI_COMPRESSIONE VERGINE

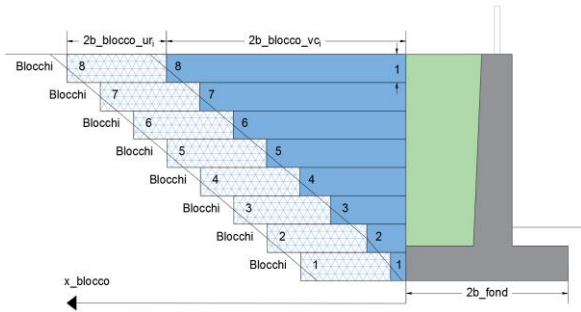
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco}_{vc}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco}_{vc}} = 20.00$	20.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BLOCCHI_RICOMPRESSIONE

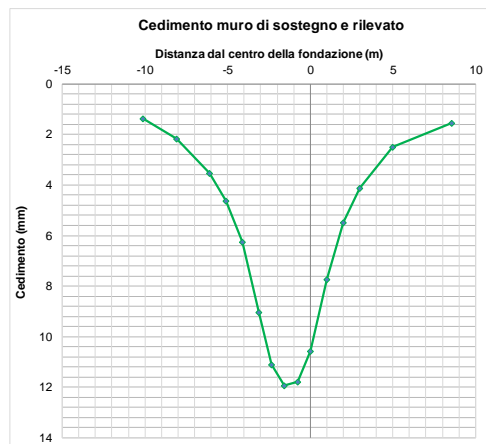
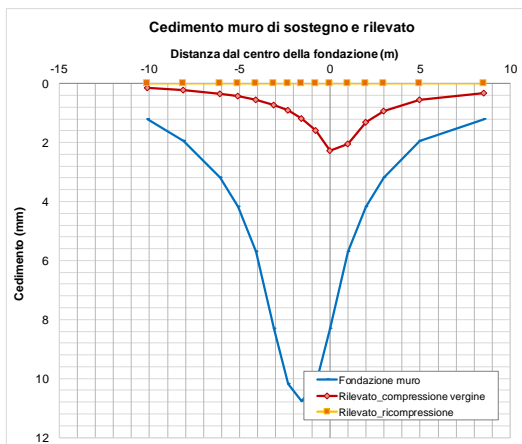
	Blocco 1	Blocco 2	Blocco 3	Blocco 4	Blocco 5	Blocco 6	Blocco 7	Blocco 8
Distanza del blocco dalla fondazione	$x_{\text{blocco}} = 0.75$	0.75	0.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Larghezza del blocco	$2b_{\text{blocco}_{ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Peso del blocco per unità di volume	$q_{\text{blocco}_{ur}} = 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CALCOLO


Criterio definizione della profondità significativa: sulla base di un valore target di incremento di sforzo
 Valore target di incremento di sforzo $\Delta\sigma/\sigma'_{v0} = 0.10$
 Profondità significativa $z_{\text{calc}} = 13.00$



SINTESI DEI RISULTATI



Cedimento massimo = 12mm

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO					
	Relazione di calcolo opere di sostegno	COMMESSA NR1J	LOTTO 01 D 29	CODIFICA CL	DOCUMENTO FV0200002	REV. B

10.5.4 Verifica degli spostamenti in condizione sismica

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

S_S	1.2
S_T	1
A	-7.86
B	0.3
a_c	0.15 g
a_{max} (SLD)	0.0528 g

$d =$ 7.22E-11 m < 0.02 m Verificato



RADDOPPIO CESANO - VIGNA DI VALLE - PROGETTO DEFINITIVO

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	164 di 170

11 INCIDENZA ARMATURA

I valori delle incidenze di armatura lenta, cautelativi, sono indicati nella seguente tabella:

Muro tipo A

- Fondazione = **240 kg/m³**;
- Paramento = **90 kg/m³**;
- Pali = **302 kg/m³**.

Muro tipo B

- Fondazione = **55 kg/m³**;
- Paramento = **50 kg/m³**.

Muro tipo C

- Fondazione = **55 kg/m³**;
- Paramento = **50 kg/m³**.

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

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	166 di 170

Geometria muro tipo A

Paramento

H _{sez1}	0.3 m
H _{sez2}	0.7 m
B _{sez}	1 m
L _{sez1}	2 m
L _{sez2}	5.7 m
Vol. per m di muro	4.59 m ³

Fondazione

H _{sez}	0.9 m
B _{sez}	1 m
L _{sez}	6.9 m
Vol. per m di muro	6.21 m ³
Peso acciaio	7850 kg/m ³
Percentuale di legature	0.15

Ferri del paramento (per m di muro)

	φ mm	A m ²	n° barre -	peso kg/m
<u>Parte superiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	12	0.000113	5	8.878
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	8.878
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	11	6.782
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	11	6.782
<u>Parte inferiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	22	0.00038	10	170.090
Lato a valle arm. verticale	18	0.000254	5	56.931
Lato a monte, arm. orizzontale	14	0.000154	30	36.252
Lato a valle arm. Orizzontale	14	0.000154	30	36.252

Incidenza paramento **82.89 kg/m³**

Ferri di fondazione (per m di muro)

	φ mm	A m ²	n° barre -	peso kg/m
Armatura superiore, dir.				
Principale 1	26	0.000531	10	287.578
Armatura superiore, dir.				
Principale 2	24	0.000452	10	245.037
Armatura inferiore, dir.				
Principale 1	26	0.000531	10	287.578
Armatura inferiore, dir.				
Principale 2	24	0.000452	10	245.037
arm. Orizzontale superiore	16	0.000201	35	55.242
arm. Orizzontale inferiore	16	0.000201	35	55.242

Incidenza Fondazione senza staffe **217.72 kg/m³**

	16	0.000201	1	1.578
	L toto			64

Incidenza staffe **18.71 kg/m³**

Incidenza Fondazione **236.43 kg/m³**

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	167 di 170

Palo
 Diametro 0.8 m
 L 20 m

n°	armatura longitudinale	Lunghezza	Spirale	Lunghezza del palo con spirale (m)
1° gabbia	16 ϕ 26 + 16 ϕ 26	12	ϕ 14/15 + ϕ 14/15	10.5
2° gabbia	16 ϕ 24	11	ϕ 14/20	9.5

Volume 10.048 m³

Armatura principale

	Peso singola barra kg	n°	Lunghezza (m)	Peso kg
ϕ 26	4.168	16	12	800.26
ϕ 26	4.168	16	12	800.26
ϕ 24	3.551	16	11	624.98
Staffe				2225.49
	Peso singola barra kg		Lunghezza (m)	
ϕ 14	1.208	1	146.39	176.84
ϕ 14	1.208	1	127.04	153.47
ϕ 14	1.208	1	99.33	120.00
				450.30

Somma kg a palo 2675.79

266 kg/m³

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	168 di 170

Geometria muro tipo B

Paramento

H _{sez1}	0.3 m
H _{sez2}	0.6 m
B _{sez}	1 m
L _{sez1}	1 m
L _{sez2}	2 m
Vol. per m di muro	1.5 m ³

Fondazione

H _{sez}	0.7 m
B _{sez}	1 m
L _{sez}	3.9 m
Vol. per m di muro	2.73 m ³
Peso acciaio	7850 kg/m ³
Percentuale di legature	0.15

Ferri di paratia (per m di muro)

	φ	A	n° barre	peso
	mm	m ²	-	kg/m
<u>Parte superiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	12	0.000113	5	4.439
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	4.439
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	6	3.699
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	6	3.699
<u>Parte inferiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	16	0.000201	5	15.783
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	8.878
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	11	6.782
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	11	6.782

Incidenza paramento **41.78 kg/m³**

Ferri di fondazione (per m di muro)

	φ	A	n° barre	peso
	mm	m ²	-	kg/m
Armatura superiore, dir. Principale	20	0.000314	5	48.090
Armatura inferiore, dir. Principale	20	0.000314	5	48.090
arm. Orizzontale superiore	10	7.85E-05	21	12.947
arm. Orizzontale inferiore	10	7.85E-05	21	12.947

Incidenza Fondazione **51.42 kg/m³**

Relazione di calcolo opere di sostegno

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
NR1J	01 D 29	CL	FV0200002	B	169 di 170

Geometria muro tipo C

Paramento

H _{sez1}	0.3 m
H _{sez2}	0.6 m
B _{sez}	1 m
L _{sez1}	1.6 m
L _{sez2}	1.9 m
Vol. per m di muro	1.62 m ³

Fondazione

H _{sez}	0.7 m
B _{sez}	1 m
L _{sez}	3.1 m
Vol. per m di muro	2.17 m ³
Peso acciaio	7850 kg/m ³
Percentuale di legature	0.15

Ferri di paratia (per m di muro)

	φ	A	n° barre	peso
	mm	m ²	-	kg/m
<u>Parte superiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	12	0.000113	5	7.103
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	7.103
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	9	5.549
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	9	5.549
<u>Parte inferiore</u>				
Lato a monte, arm. verticale	16	0.000201	5	14.994
Lato a valle arm. verticale	12	0.000113	5	8.434
Lato a monte, arm. orizzontale	10	7.85E-05	11	6.782
Lato a valle arm. Orizzontale	10	7.85E-05	11	6.782

Incidenza paramento **44.22 kg/m³**

Ferri di fondazione (per m di muro)

	φ	A	n° barre	peso
	mm	m ²	-	kg/m
Armatura superiore, dir. Principale	20	0.000314	5	38.225
Armatura inferiore, dir. Principale	20	0.000314	5	38.225
arm. Orizzontale superiore	10	7.85E-05	17	10.481
arm. Orizzontale inferiore	10	7.85E-05	17	10.481

Incidenza Fondazione **51.62 kg/m³**

12 ALLEGATI

- ALLEGATO 1: report di calcolo MAX14 per le verifiche del muro di tipo A;
- ALLEGATO 2: report di calcolo MAX14 per le verifiche del muro di tipo B;
- ALLEGATO 3: report di calcolo MAX14 per le verifiche del muro di tipo C.

Progetto: Muro H550
Ditta:
Comune: Vigna di Valle (Bracciano)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

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

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

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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parete pari a

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

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

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

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

Verifica 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 $\eta_g \geq 1.0$

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

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

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos\alpha_i} + [W_i \cos\alpha_i - u_i l_i] \operatorname{tg}\phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin\alpha_i}$$

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.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T	portanza totale del palo
Q_P	portanza di base del palo
Q_L	portanza per attrito laterale del palo
W_P	peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_P$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_P$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P(cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove A_P è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso specifico del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c , N'_q , N'_γ sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_{ht} \gamma \delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso specifico del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in Kg/cm²/cm che rappresenta la pressione (in Kg/cm²) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

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

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

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

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

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25	1.45	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.10
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:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10

Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

PALI DI FONDAZIONECARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali**Pali trivellati**

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

		R1	R2	R3
	γ_T	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1.70$	$\xi_4=1.70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
 Hg altezza del gradone espressa in [m]
 α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
 α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	2.00	0.00	0.00
2	0.70	0.70	5.70	0.00	0.00

Altezza del paramento 7.70 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.80 [m]
 Lunghezza mensola fondazione di monte 5.40 [m]
 Lunghezza totale fondazione 6.90 [m]
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]
 Spessore fondazione 0.90 [m]
 Spessore magrone 0.15 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali

3

Vincolo pali/fondazione

Incastro

Tipo di portanza

Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N numero d'ordine della fila

X ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]

nr. Numero di pali della fila

D diametro dei pali della fila espresso in [m]

L lunghezza dei pali della fila espressa in [m]

alfa inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]

ALL allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	1.00	4	0.8000	10.00	0.00	Sfalsati
2	3.45	3	0.8000	10.00	0.00	Centrati
3	5.90	4	0.8000	10.00	0.00	Sfalsati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C35/45
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	45000 [kPa]
Modulo elastico E	34625349 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	R_{ck} 250
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	24517 [kPa]
Modulo elastico E	30073438 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-1.15	-89.00
2	3.60	-1.15	0.00
3	3.70	-1.90	-82.41
4	5.91	-1.90	0.00
5	20.00	-1.90	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	0.40	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

σ_a Tensione di progetto espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0	0
P1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0	0
U1a	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0	0
U3b	17.00	17.00	32.00	27.00	5.0	0.0	0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0	0
P1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0	0
U1a	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0	0
U3b	17.00	17.00	32.00	27.00	5.0	0.0	0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0	0
P1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0	0
U1a	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0	0
U3b	17.00	17.00	32.00	27.00	5.0	0.0	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8.60	0.00	1.00	0.38	Riempimento
2	2.70	0.00	0.33	0.56	P1
3	2.00	0.00	3.10	0.53	U1a
4	2.00	0.00	4.30	0.53	U1a
5	10.00	0.00	6.00	0.53	U3b

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carichi accidentali)

D	Profilo	$X_i=0.05$	$X_f=3.60$	$Q_i=10.3500$	$Q_f=10.3500$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Carichi treni)

D	Profilo	$X_i=4.02$	$X_f=6.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

D	Profilo	$X_i=8.02$	$X_f=10.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (Peso Parapetto)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

 γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 11 - 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 12 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

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

Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

Combinazione n° 16 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 17 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 20 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Berezantzev
<u>Costante di Winkler</u>	da Strato

Criterio di rottura del sistema terreno-palo
 Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 3.00
 Palo infinitamente elastico

Andamento pressione verticale
 Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.30$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.20$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
3	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
4	A1-M1 - [1]	--	--	--	--	--
5	STAB - [1]	--	--	--	--	3.44
6	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
7	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
8	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
9	A1-M1 - [2]	--	--	--	--	--
10	STAB - [2]	--	--	--	--	2.52
11	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
12	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
13	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
14	A1-M1 - [3]	--	--	--	--	--
15	STAB - [3]	--	--	--	--	2.38
16	SLEQ - [1]	--	--	--	--	--
17	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
18	SLEF - [1]	--	--	--	--	--
19	SLER - [1]	--	--	--	--	--
20	SLER - [1]	--	--	--	--	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta a riposo

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	42.103597
Longitudine	12.175568
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Punti di interpolazione del reticolo	27397 - 27619 - 27620 - 27398

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.73 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.39$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.70$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	9.50 [m]

Peso muro 264.7838 [kN]
 Baricentro del muro X=1.36 Y=-6.53

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 5.80 Y = -8.60
 Punto superiore superficie di spinta X = 5.80 Y = -1.90
 Altezza della superficie di spinta 6.70 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica 232.7863 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 232.7863 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 0.0000 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 5.80 [m] Y = -5.94 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0.00 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 64.00 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 682.1800 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2.99 [m] Y = -4.53 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 232.7863 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 948.4623 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 948.4623 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 232.7863 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.47 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 6.90 [m]
 Risultante in fondazione 976.6116 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 13.79 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 445.8997 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	0.0557	0.2898
3	0.80	7.3826	0.2423	0.6806
4	1.20	10.3246	0.6939	1.8541
5	1.60	13.2667	2.0606	5.4071
6	2.00	16.2087	5.3580	11.5022
7	2.00	25.6992	6.5482	10.8304
8	2.38	32.2207	11.8228	17.0894
9	2.76	38.7423	19.6544	24.2839
10	3.14	45.2638	30.3961	32.4059
11	3.52	51.7853	44.4004	41.4554
12	3.90	58.3068	62.0196	51.4323
13	4.28	64.8284	83.6064	62.3366
14	4.66	71.3499	109.5129	74.1684
15	5.04	77.8714	140.0918	86.9277
16	5.42	84.3929	175.6955	100.6144
17	5.80	90.9145	216.6763	115.2286
18	6.18	97.4360	263.3867	130.7703
19	6.56	103.9575	316.1773	147.1446
20	6.94	110.4790	375.1008	162.6507
21	7.32	117.0006	439.7513	177.6874
22	7.70	123.5221	510.2400	193.4389

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1339	0.1720	-5.4069	7.0969
2	0.20	-1.4596	2.5248	-24.6124	9.5118
3	0.40	-7.0766	4.6131	-72.8359	44.1150
4	0.60	-62.1827	11.8536	-92.0338	128.2176
5	0.80	-2.6221	119.2409	-48.6369	1496.8458
6	1.50	-1848.4786	0.0000	-931.3070	0.0000
7	1.72	-1621.4682	0.0000	-890.1883	0.0000
8	1.94	-1447.5997	0.0000	-741.6713	0.0000
9	2.16	-1296.4587	0.0000	-655.0421	0.0000
10	2.39	-1160.8153	0.0000	-589.9077	0.0000
11	2.61	-1039.5946	0.0000	-536.6309	0.0000
12	2.83	-950.8435	0.0000	-496.4274	0.0000
13	3.05	-891.3309	0.0000	-461.4723	0.0000
14	3.25	-844.4040	0.0000	-433.0262	0.0000
15	3.45	-778.7611	0.0000	-420.1832	0.0000
16	3.65	-699.8866	0.0000	-508.3341	0.0000
17	3.85	-602.4909	0.0000	-609.7082	0.0000
18	4.09	-492.8703	0.0000	-487.7247	0.0000
19	4.32	-403.9130	0.0000	-393.5019	0.0000
20	4.56	-325.3645	0.0000	-324.1469	0.0000
21	4.79	-258.3393	0.0000	-267.1056	0.0000
22	5.03	-203.6602	0.0000	-224.1198	0.0000
23	5.26	-159.4539	0.0000	-190.9237	0.0000
24	5.50	-127.7560	0.0000	-162.5657	0.0000
25	5.70	-108.0043	0.0000	-142.3227	0.0000
26	5.90	-85.2704	0.0000	-133.4350	0.0000
27	6.10	-61.5764	0.0000	-148.1498	0.0000
28	6.30	-35.2603	0.0000	-167.8183	0.0000
29	6.50	-15.9561	0.0000	-104.3235	0.0000
30	6.70	-5.8674	0.0000	-49.9144	0.0000
31	6.90	0.0000	0.6568	-13.6312	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2282	2.7990	-10.1020	112.2693
2	0.38	-6.3580	13.1477	-55.9459	113.7048
3	0.75	-21.1426	22.7599	-72.7607	107.6510
4	1.15	-36.7832	14.9769	-108.9712	107.2139
5	1.55	-26.8663	21.9949	-181.1999	93.5786
6	1.95	-56.8908	6.9842	-196.5648	83.5999
7	2.35	-89.9016	5.5073	-102.1911	80.6512
8	2.75	-52.9065	6.9722	-62.2935	163.6896
9	3.15	-39.8749	21.9847	-79.5891	148.8855
10	3.55	-55.3899	21.4525	-107.5853	107.5434
11	3.95	-42.3266	21.9841	-151.3433	68.8510

12	4.35	-46.3630	6.9688	-165.3569	53.5478
13	4.75	-79.9462	5.4776	-87.1541	87.1541
14	5.15	-46.3630	6.9688	-53.5478	165.3569
15	5.55	-42.3266	21.9841	-68.8510	151.3433
16	5.95	-55.3899	21.4525	-107.5434	107.5853
17	6.35	-39.8749	21.9847	-148.8855	79.5891
18	6.75	-52.9065	6.9722	-163.6896	62.2935
19	7.15	-89.9016	5.5073	-80.6512	102.1911
20	7.55	-56.8908	6.9842	-83.5999	196.5648
21	7.95	-26.8663	21.9949	-93.5786	181.1999
22	8.35	-36.7832	14.9769	-107.2139	108.9712
23	8.75	-21.1426	22.7599	-107.6510	72.7607
24	9.13	-6.3580	13.1477	-113.7048	55.9459
25	9.50	-0.2282	2.7990	-112.2693	10.1020

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-111.69	2005.17	249.00	--	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8079.48	-265.21	1094.40	249.39	--	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6371.22	-428.21	617.09	249.77	--	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3945.90	-612.89	297.43	250.15	--	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1989.63	-657.69	122.75	250.53	--	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	9025.50	-2299.70	351.20	388.15	--	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	6899.07	-2531.49	214.12	389.07	--	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4714.28	-2391.61	121.68	389.99	--	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3220.73	-2162.82	71.15	390.92	--	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2274.60	-1950.22	43.92	391.84	--	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1678.75	-1785.65	28.79	392.76	--	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1298.61	-1674.76	20.03	393.68	--	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1042.45	-1600.03	14.61	394.60	--	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	859.77	-1546.74	11.04	395.53	--	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	723.92	-1507.11	8.58	396.45	--	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	619.60	-1476.68	6.82	397.37	--	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	537.41	-1452.70	5.52	398.29	--	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	471.30	-1433.42	4.53	399.22	--	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	417.57	-1417.75	3.78	400.14	--	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	373.81	-1404.98	3.19	401.06	--	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	321.69	-1328.81	2.60	401.98	--	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9925.71	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	675.98	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	241.18	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	27.45	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	14.31	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	290.88	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	106.96	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	48.40	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	27.72	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.02	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	15.80	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.36	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.70	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8.38	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	6.61	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.25	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.23	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.46	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	3.11	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.68	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.41	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.22	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.66	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.50	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.76	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.47	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.21	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.98	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.77	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.82	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 1

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	58.07
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	12.36
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.87
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.42
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.05
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.86
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.81
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.07
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.08
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.93
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.84
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.51
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.03
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.51
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.84
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.93
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.08
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.07
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.81
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.86
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.05
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.42
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.87
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	12.36
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	58.07

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	323.64
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	25.06
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.14
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	14.56
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.39
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.27
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	29.51
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.31
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.39
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	14.51
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.39
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.32
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	29.67

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.32
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.39
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	14.51
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.39
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.31
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	29.51
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.27
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.39
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	14.56
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	7.14
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	25.06
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	323.64

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	232.786
Verticale	[kN]	948.462
Momento	[kNm]	-445.900

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0063117
Verticale	[m]	0.0005419
Rotazione	[°]	-0.00769

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	322.24	201.04	500.26	2165.90	5389.51
2	3	819.13	201.04	500.26	2165.90	5389.51
3	4	1316.01	201.04	500.26	2165.90	5389.51

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra P _d /N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra T _d /T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	322.24	3097.38	9.612	201.04	1666.08	8.287
2	819.13	3097.38	3.781	201.04	1666.08	8.287
3	1316.01	3097.38	2.354	201.04	1666.08	8.287

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	322.24	142
2	0.800	0.900	2.26195	819.13	362
3	0.800	0.900	2.26195	1316.01	582

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 1

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	500.26	322.24	201.04	0.005630	741.71	477.77	279.70	1.39
2	0.25	450.00	325.28	196.89	0.005630	753.10	544.37	279.70	1.42
3	0.50	400.78	328.25	192.81	0.005630	767.49	628.59	279.70	1.45
4	0.75	352.58	331.13	188.84	0.005630	783.66	736.00	279.70	1.48
5	1.00	305.37	333.94	184.99	0.005630	803.91	879.15	279.70	1.51
6	1.25	259.12	336.68	181.28	0.005630	830.05	1078.49	279.70	1.54
7	1.50	213.80	339.33	177.74	0.005630	860.53	1365.78	279.70	1.57
8	1.75	169.36	341.91	174.38	0.005630	896.26	1809.35	279.70	1.60
9	2.00	125.77	344.40	171.21	0.005630	916.71	2510.32	279.70	1.63
10	2.25	82.97	346.82	168.23	0.005630	857.08	3582.85	279.70	1.66
11	2.50	40.91	349.17	165.45	0.005630	625.78	5341.02	279.70	1.69
12	2.75	-0.45	351.45	141.32	0.005630	8.81	6834.23	279.70	1.98
13	3.00	-35.78	353.70	119.11	0.005630	571.37	5647.88	279.70	2.35
14	3.25	-65.56	355.88	98.82	0.005630	783.27	4251.84	279.70	2.83
15	3.50	-90.26	357.99	80.39	0.005630	869.98	3450.41	279.70	3.48
16	3.75	-110.36	360.03	63.77	0.005630	906.21	2956.35	279.70	4.39
17	4.00	-126.30	362.00	48.90	0.005630	916.72	2627.39	279.70	5.72
18	4.25	-138.53	363.90	35.69	0.005630	916.52	2407.57	279.70	6.62
19	4.50	-147.45	365.72	24.06	0.005630	915.26	2270.07	279.70	6.21
20	4.75	-153.47	367.47	9.99	0.005630	913.90	2188.30	279.70	5.95
21	5.00	-155.97	369.15	-2.16	0.005630	912.72	2160.29	279.70	5.85
22	5.25	-155.43	370.76	-12.51	0.005630	913.52	2179.14	279.70	5.88
23	5.50	-152.30	372.30	-21.21	0.005630	914.95	2236.61	279.70	6.01
24	5.75	-147.00	373.76	-28.39	0.005630	915.80	2328.57	279.70	6.23
25	6.00	-139.90	375.16	-34.17	0.005630	916.71	2458.24	279.70	6.55
26	6.25	-131.36	376.48	-38.67	0.005630	916.72	2627.33	279.70	6.98
27	6.50	-121.69	377.73	-42.02	0.005630	911.45	2829.13	279.70	6.66
28	6.75	-111.19	378.86	-45.22	0.005630	900.93	3069.83	279.70	6.19
29	7.00	-99.88	379.73	-47.08	0.005630	879.99	3345.53	279.70	5.94
30	7.25	-88.11	380.52	-47.73	0.005630	848.78	3665.53	279.70	5.86
31	7.50	-76.18	381.23	-47.27	0.005630	808.15	4044.26	279.70	5.92

32	7.75	-64.36	381.87	-45.80	0.005630	754.60	4477.04	279.70	6.11
33	8.00	-52.91	382.42	-43.39	0.005630	686.40	4960.83	279.70	6.45
34	8.25	-42.06	382.89	-40.12	0.005630	601.98	5479.46	279.70	6.97
35	8.50	-32.04	383.28	-36.02	0.005630	501.54	6000.50	279.70	7.77
36	8.75	-23.03	383.59	-31.14	0.005630	390.35	6501.53	279.70	8.98
37	9.00	-15.25	383.82	-25.51	0.005630	265.26	6678.40	279.70	10.96
38	9.25	-8.87	383.97	-19.15	0.005630	155.77	6744.94	279.70	14.61
39	9.50	-4.08	384.04	-12.06	0.005630	72.20	6795.71	279.70	17.70
40	9.75	-1.06	384.03	-4.26	0.005630	18.93	6828.08	279.70	17.78
41	10.00	0.00	383.93	-4.26	0.005630	0.00	6839.59	279.70	17.81

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	500.26	819.13	201.04	0.005228	824.53	1350.07	279.70	1.39
2	0.25	450.00	822.13	196.89	0.005228	841.73	1537.79	279.70	1.42
3	0.50	400.78	824.96	192.81	0.005228	860.35	1770.92	279.70	1.45
4	0.75	352.58	827.63	188.84	0.005228	874.68	2053.20	279.70	1.48
5	1.00	305.37	830.14	184.99	0.005228	883.98	2403.09	279.70	1.51
6	1.25	259.12	832.48	181.28	0.005228	879.73	2826.30	279.70	1.54
7	1.50	213.80	834.65	177.74	0.005228	850.61	3320.73	279.70	1.57
8	1.75	169.36	836.67	174.38	0.005228	791.73	3911.20	279.70	1.60
9	2.00	125.77	838.52	171.21	0.005228	698.81	4659.11	279.70	1.63
10	2.25	82.97	840.20	168.23	0.005228	550.77	5577.62	279.70	1.66
11	2.50	40.91	841.72	165.45	0.005228	315.60	6493.43	279.70	1.69
12	2.75	-0.45	843.10	141.32	0.005228	3.59	6680.11	279.70	1.98
13	3.00	-35.78	844.44	119.11	0.005228	276.15	6517.03	279.70	2.35
14	3.25	-65.56	845.62	98.82	0.005228	465.25	6000.89	279.70	2.83
15	3.50	-90.26	846.65	80.39	0.005228	578.51	5426.22	279.70	3.48
16	3.75	-110.36	847.53	63.77	0.005228	650.12	4992.64	279.70	4.39
17	4.00	-126.30	848.25	48.90	0.005228	696.38	4676.81	279.70	5.51
18	4.25	-138.53	848.83	35.69	0.005228	726.63	4452.34	279.70	5.25
19	4.50	-147.45	849.25	24.06	0.005228	746.35	4298.54	279.70	5.06
20	4.75	-153.47	849.52	9.99	0.005228	758.44	4198.31	279.70	4.94
21	5.00	-155.97	849.64	-2.16	0.005228	763.30	4158.10	279.70	4.89
22	5.25	-155.43	849.60	-12.51	0.005228	762.26	4166.69	279.70	4.90
23	5.50	-152.30	849.41	-21.21	0.005228	756.15	4217.28	279.70	4.96
24	5.75	-147.00	849.08	-28.39	0.005228	745.46	4305.90	279.70	5.07
25	6.00	-139.90	848.59	-34.17	0.005228	729.87	4427.18	279.70	5.22
26	6.25	-131.36	847.94	-38.67	0.005228	709.61	4580.69	279.70	5.40
27	6.50	-121.69	847.15	-42.02	0.005228	684.25	4763.40	279.70	5.62
28	6.75	-111.19	846.11	-45.22	0.005228	653.37	4972.02	279.70	5.88
29	7.00	-99.88	844.52	-47.08	0.005228	615.90	5207.49	279.70	5.94
30	7.25	-88.11	842.76	-47.73	0.005228	571.39	5465.07	279.70	5.86
31	7.50	-76.18	840.83	-47.27	0.005228	519.74	5736.54	279.70	5.92
32	7.75	-64.36	838.73	-45.80	0.005228	461.77	6017.42	279.70	6.11
33	8.00	-52.91	836.45	-43.39	0.005228	398.59	6300.89	279.70	6.45
34	8.25	-42.06	834.01	-40.12	0.005228	327.15	6486.52	279.70	6.97
35	8.50	-32.04	831.40	-36.02	0.005228	251.68	6531.68	279.70	7.77
36	8.75	-23.03	828.62	-31.14	0.005228	182.69	6572.95	279.70	7.93
37	9.00	-15.25	825.67	-25.51	0.005228	122.03	6609.24	279.70	8.00
38	9.25	-8.87	822.55	-19.15	0.005228	71.57	6639.43	279.70	8.07
39	9.50	-4.08	819.26	-12.06	0.005228	33.18	6662.40	279.70	8.13
40	9.75	-1.06	815.80	-4.26	0.005228	8.71	6677.04	279.70	8.18
41	10.00	0.00	812.17	-4.26	0.005228	0.00	6682.26	279.70	8.23

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	500.26	1316.01	201.04	0.005228	882.79	2322.31	279.70	1.39

2	0.25	450.00	1318.97	196.89	0.005228	883.77	2590.34	279.70	1.42
3	0.50	400.78	1321.67	192.81	0.005228	877.20	2892.80	279.70	1.45
4	0.75	352.58	1324.13	188.84	0.005228	858.97	3225.93	279.70	1.48
5	1.00	305.37	1326.33	184.99	0.005228	825.76	3586.59	279.70	1.51
6	1.25	259.12	1328.28	181.28	0.005228	781.17	4004.38	279.70	1.54
7	1.50	213.80	1329.98	177.74	0.005228	721.78	4489.99	279.70	1.57
8	1.75	169.36	1331.43	174.38	0.005228	641.80	5045.45	279.70	1.60
9	2.00	125.77	1332.63	171.21	0.005228	534.40	5662.42	279.70	1.63
10	2.25	82.97	1333.58	168.23	0.005228	393.40	6323.35	279.70	1.66
11	2.50	40.91	1334.28	165.45	0.005228	201.19	6561.88	279.70	1.69
12	2.75	-0.45	1334.76	141.32	0.005228	2.27	6680.90	279.70	1.98
13	3.00	-35.78	1335.17	119.11	0.005228	176.26	6576.80	279.70	2.35
14	3.25	-65.56	1335.35	98.82	0.005228	318.71	6491.57	279.70	2.83
15	3.50	-90.26	1335.30	80.39	0.005228	419.65	6208.04	279.70	3.48
16	3.75	-110.36	1335.02	63.77	0.005228	487.37	5895.58	279.70	4.39
17	4.00	-126.30	1334.50	48.90	0.005228	535.43	5657.19	279.70	4.24
18	4.25	-138.53	1333.75	35.69	0.005228	568.99	5478.18	279.70	4.11
19	4.50	-147.45	1332.77	24.06	0.005228	591.90	5349.98	279.70	4.01
20	4.75	-153.47	1331.56	9.99	0.005228	606.57	5262.88	279.70	3.95
21	5.00	-155.97	1330.12	-2.16	0.005228	612.79	5225.98	279.70	3.93
22	5.25	-155.43	1328.44	-12.51	0.005228	611.99	5230.71	279.70	3.94
23	5.50	-152.30	1326.53	-21.21	0.005228	605.18	5271.14	279.70	3.97
24	5.75	-147.00	1324.39	-28.39	0.005228	593.05	5343.18	279.70	4.03
25	6.00	-139.90	1322.02	-34.17	0.005228	575.79	5441.07	279.70	4.12
26	6.25	-131.36	1319.41	-38.67	0.005228	553.70	5561.61	279.70	4.22
27	6.50	-121.69	1316.58	-42.02	0.005228	526.89	5700.41	279.70	4.33
28	6.75	-111.19	1313.36	-45.22	0.005228	495.74	5855.75	279.70	4.46
29	7.00	-99.88	1309.31	-47.08	0.005228	459.78	6026.93	279.70	4.60
30	7.25	-88.11	1304.99	-47.73	0.005228	419.28	6209.72	279.70	4.76
31	7.50	-76.18	1300.42	-47.27	0.005228	375.08	6402.64	279.70	4.92
32	7.75	-64.36	1295.58	-45.80	0.005228	322.38	6489.37	279.70	5.01
33	8.00	-52.91	1290.49	-43.39	0.005228	267.43	6522.25	279.70	5.05
34	8.25	-42.06	1285.14	-40.12	0.005228	214.52	6553.91	279.70	5.10
35	8.50	-32.04	1279.53	-36.02	0.005228	164.83	6583.64	279.70	5.15
36	8.75	-23.03	1273.66	-31.14	0.005228	119.54	6610.74	279.70	5.19
37	9.00	-15.25	1267.53	-25.51	0.005228	79.80	6634.51	279.70	5.23
38	9.25	-8.87	1261.14	-19.15	0.005228	46.79	6654.26	279.70	5.28
39	9.50	-4.08	1254.49	-12.06	0.005228	21.69	6669.28	279.70	5.32
40	9.75	-1.06	1247.58	-4.26	0.005228	5.70	6678.84	279.70	5.35
41	10.00	0.00	1240.41	-4.26	0.005228	0.00	6682.26	279.70	5.39

COMBINAZIONE n° 2**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	232.7863	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	232.7863	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.94	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	64.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	920.9430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	232.7863	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1279.8996	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1279.8996	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	232.7863	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1300.8968	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	383.9373	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	5.4703	0.0557	0.2898
3	0.80	9.4420	0.2423	0.6806
4	1.20	13.4138	0.6939	1.8541
5	1.60	17.3855	2.0606	5.4071
6	2.00	21.3573	5.3580	11.5022
7	2.00	30.8478	7.5779	10.8304
8	2.38	39.6518	12.8525	17.0894
9	2.76	48.4559	20.6841	24.2839
10	3.14	57.2600	31.4258	32.4059
11	3.52	66.0640	45.4301	41.4554
12	3.90	74.8681	63.0494	51.4323
13	4.28	83.6721	84.6361	62.3366
14	4.66	92.4762	110.5427	74.1684
15	5.04	101.2803	141.1216	86.9277
16	5.42	110.0843	176.7252	100.6144
17	5.80	118.8884	217.7060	115.2286
18	6.18	127.6924	264.4164	130.7703
19	6.56	136.4965	317.2070	147.1446
20	6.94	145.3006	376.1305	162.6507
21	7.32	154.1046	440.7810	177.6874
22	7.70	162.9087	511.2697	193.4389

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1479	0.2165	-6.6202	8.3354
2	0.20	-1.7993	2.9525	-30.1825	10.6258
3	0.40	-8.7194	5.2439	-88.4317	51.3318
4	0.60	-74.9193	13.5717	-111.9588	151.0271
5	0.80	-4.1576	141.4192	-60.8018	1786.0610
6	1.50	-1290.0917	0.0000	-861.1254	0.0000
7	1.72	-1067.5139	0.0000	-819.8746	0.0000
8	1.94	-916.4635	0.0000	-628.4355	0.0000
9	2.16	-793.7372	0.0000	-523.3620	0.0000
10	2.39	-689.1720	0.0000	-448.2033	0.0000
11	2.61	-600.7045	0.0000	-389.4154	0.0000
12	2.83	-553.2549	0.0000	-348.0310	38.6047
13	3.05	-542.8316	0.0000	-314.2978	78.7746
14	3.25	-540.1029	0.0000	-288.0366	0.0000
15	3.45	-509.6491	0.0000	-267.9530	0.0000
16	3.65	-458.8763	0.0000	-397.6225	0.0000
17	3.85	-380.6662	0.0000	-555.3116	0.0000
18	4.09	-291.7022	0.0000	-413.7718	0.0000
19	4.32	-227.5036	0.0000	-301.6462	0.0000
20	4.56	-173.8568	0.0000	-223.0251	0.0000
21	4.79	-132.8018	0.0000	-162.1274	0.0000
22	5.03	-106.5603	0.0000	-122.5062	0.0000
23	5.26	-88.9857	0.0000	-97.1934	55.1870
24	5.50	-87.1143	0.0000	-81.5932	122.7483
25	5.70	-92.4563	0.0000	-75.7116	19.4932
26	5.90	-84.9263	0.0000	-79.2292	0.0000
27	6.10	-68.6015	0.0000	-139.9022	0.0000
28	6.30	-40.0234	0.0000	-222.3355	0.0000
29	6.50	-17.8747	0.0000	-137.7449	0.0000
30	6.70	-8.0020	2.5435	-63.7437	0.0000
31	6.90	0.0000	0.7198	-21.0826	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2359	3.1467	-21.7493	159.2614
2	0.38	-12.9427	16.2784	-104.6114	159.0235
3	0.75	-40.8937	27.1978	-237.3212	148.8391
4	1.15	-70.1716	18.3884	-130.3911	137.6494
5	1.55	-46.6685	26.2863	-240.3663	207.7409
6	1.95	-77.8148	8.3467	-405.5763	112.1493
7	2.35	-121.9873	6.5816	-165.1376	126.1309
8	2.75	-71.9397	8.3325	-116.4696	415.8818
9	3.15	-61.9038	26.2743	-206.9640	195.4657
10	3.55	-91.6231	28.5958	-128.7416	128.6919
11	3.95	-64.6629	26.2735	-199.9170	188.5643

12	4.35	-62.5280	8.3285	-333.9980	105.7395
13	4.75	-107.7741	6.5464	-93.4724	93.4724
14	5.15	-62.5280	8.3285	-105.7395	333.9980
15	5.55	-64.6629	26.2735	-188.5643	199.9170
16	5.95	-91.6231	28.5958	-128.6919	128.7416
17	6.35	-61.9038	26.2743	-195.4657	206.9640
18	6.75	-71.9397	8.3325	-415.8818	116.4696
19	7.15	-121.9873	6.5816	-126.1309	165.1376
20	7.55	-77.8148	8.3467	-112.1493	405.5763
21	7.95	-46.6685	26.2863	-207.7409	240.3663
22	8.35	-70.1716	18.3884	-137.6494	130.3911
23	8.75	-40.8937	27.1978	-148.8391	237.3212
24	9.13	-12.9427	16.2784	-159.0235	104.6114
25	9.50	-0.2359	3.1467	-159.2614	21.7493

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8964.35	-91.28	1638.74	249.14	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8520.29	-218.68	902.38	249.65	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	7071.35	-365.81	527.17	250.17	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	4708.32	-558.06	270.82	250.69	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2699.61	-677.26	126.40	251.20	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	9232.53	-2268.00	299.29	388.88	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	7699.81	-2495.78	194.19	390.12	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5851.35	-2497.73	120.76	391.37	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4260.24	-2338.14	74.40	392.61	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3110.59	-2139.05	47.08	393.86	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2330.90	-1962.94	31.13	395.10	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1800.39	-1821.13	21.52	396.35	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1434.11	-1714.28	15.51	397.59	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1176.34	-1639.09	11.61	398.84	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	986.52	-1583.72	8.96	400.08	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	841.81	-1541.50	7.08	401.33	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	728.46	-1508.44	5.70	402.57	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	637.70	-1481.96	4.67	403.82	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	564.21	-1460.52	3.88	405.06	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	504.54	-1443.12	3.27	406.31	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	430.55	-1351.24	2.64	407.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7882.81	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	578.06	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	195.74	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	22.78	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.07	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	213.29	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	95.48	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	42.64	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	24.88	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.10	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	18.46	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.59	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.18	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	16.02	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	12.86	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.82	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.50	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.85	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	4.92	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	4.08	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	3.68	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	3.47	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	4.37	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	4.29	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	4.78	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	4.16	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	3.62	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	3.13	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.69	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	2.60	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 2

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	51.65
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.98
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.97
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.32
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.48
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.09
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.33
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.26
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.63
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.77
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.51
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.60
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.51
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.60
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.51
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.77
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.63
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.26
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.33
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.09
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.48
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.32
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.97
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.98
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	51.65

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	254.15
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.94
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.98
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	12.18
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.18
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.47
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	24.69
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.51
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.19
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	12.14
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.19
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.51
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	24.83

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.51
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.19
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	12.14
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.19
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.51
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	24.69
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.47
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.18
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	12.18
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.98
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.94
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	254.15

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	232.786
Verticale	[kN]	1279.900
Momento	[kNm]	-383.937

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0062912
Verticale	[m]	0.0007312
Rotazione	[°]	-0.00723

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	637.95	201.04	501.27	2167.78	5405.01
2	3	1105.37	201.04	501.27	2167.78	5405.01
3	4	1572.78	201.04	501.27	2167.78	5405.01

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra P _d /N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra T _d /T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	637.95	3097.38	4.855	201.04	1667.52	8.294
2	1105.37	3097.38	2.802	201.04	1667.52	8.294
3	1572.78	3097.38	1.969	201.04	1667.52	8.294

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	637.95	282
2	0.800	0.900	2.26195	1105.37	489
3	0.800	0.900	2.26195	1572.78	695

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 2

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	501.27	637.95	201.04	0.005630	826.58	1051.97	279.70	1.39
2	0.25	451.01	640.97	196.90	0.005630	843.42	1198.66	279.70	1.42
3	0.50	401.78	643.85	192.84	0.005630	861.93	1381.23	279.70	1.45
4	0.75	353.57	646.60	188.87	0.005630	882.14	1613.21	279.70	1.48
5	1.00	306.35	649.21	185.03	0.005630	901.44	1910.30	279.70	1.51
6	1.25	260.10	651.70	181.33	0.005630	915.48	2293.82	279.70	1.54
7	1.50	214.76	654.05	177.80	0.005630	912.87	2780.11	279.70	1.57
8	1.75	170.31	656.27	174.44	0.005630	876.83	3378.70	279.70	1.60
9	2.00	126.70	658.35	171.27	0.005630	796.83	4140.40	279.70	1.63
10	2.25	83.88	660.31	168.30	0.005630	655.48	5159.78	279.70	1.66
11	2.50	41.81	662.13	165.53	0.005630	406.21	6433.22	279.70	1.69
12	2.75	0.43	663.84	141.42	0.005630	4.38	6836.92	279.70	1.98
13	3.00	-34.93	665.50	119.24	0.005630	347.89	6628.19	279.70	2.35
14	3.25	-64.74	667.05	98.97	0.005630	556.16	5730.36	279.70	2.83
15	3.50	-89.48	668.48	80.55	0.005630	674.56	5039.24	279.70	3.47
16	3.75	-109.62	669.78	63.95	0.005630	744.81	4550.70	279.70	4.37
17	4.00	-125.61	670.96	49.09	0.005630	788.36	4211.12	279.70	5.70
18	4.25	-137.88	672.01	35.88	0.005630	816.04	3977.28	279.70	5.92
19	4.50	-146.85	672.94	24.26	0.005630	833.10	3817.68	279.70	5.67
20	4.75	-152.92	673.75	10.18	0.005630	843.61	3717.03	279.70	5.52
21	5.00	-155.46	674.44	-1.97	0.005630	847.61	3677.22	279.70	5.45
22	5.25	-154.97	675.01	-12.32	0.005630	846.58	3687.48	279.70	5.46
23	5.50	-151.89	675.45	-21.03	0.005630	841.22	3740.90	279.70	5.54
24	5.75	-146.63	675.77	-28.21	0.005630	831.55	3832.29	279.70	5.67
25	6.00	-139.58	675.96	-34.00	0.005630	817.86	3960.83	279.70	5.86
26	6.25	-131.08	676.04	-38.51	0.005630	799.08	4121.27	279.70	6.10
27	6.50	-121.45	675.99	-41.87	0.005630	775.32	4315.42	279.70	6.38
28	6.75	-110.98	675.74	-45.08	0.005630	745.97	4541.96	279.70	6.20
29	7.00	-99.71	675.05	-46.96	0.005630	709.62	4804.08	279.70	5.96
30	7.25	-87.97	674.22	-47.62	0.005630	665.31	5098.82	279.70	5.87
31	7.50	-76.07	673.25	-47.18	0.005630	612.31	5419.34	279.70	5.93

32	7.75	-64.27	672.14	-45.72	0.005630	550.65	5758.35	279.70	6.12
33	8.00	-52.84	670.90	-43.32	0.005630	480.44	6099.60	279.70	6.46
34	8.25	-42.01	669.52	-40.06	0.005630	404.23	6441.74	279.70	6.98
35	8.50	-32.00	668.01	-35.97	0.005630	318.37	6646.13	279.70	7.78
36	8.75	-23.01	666.35	-31.10	0.005630	231.29	6699.05	279.70	8.99
37	9.00	-15.23	664.56	-25.48	0.005630	154.59	6745.65	279.70	10.15
38	9.25	-8.86	662.64	-19.13	0.005630	90.71	6784.47	279.70	10.24
39	9.50	-4.08	660.57	-12.05	0.005630	42.05	6814.03	279.70	10.32
40	9.75	-1.06	658.37	-4.26	0.005630	11.04	6832.88	279.70	10.38
41	10.00	0.00	656.03	-4.26	0.005630	0.00	6839.59	279.70	10.43

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	501.27	1105.37	201.04	0.005228	868.89	1916.04	279.70	1.39
2	0.25	451.01	1108.34	196.90	0.005228	878.73	2159.47	279.70	1.42
3	0.50	401.78	1111.10	192.84	0.005228	883.95	2444.50	279.70	1.45
4	0.75	353.57	1113.65	188.87	0.005228	881.04	2775.02	279.70	1.48
5	1.00	306.35	1115.98	185.03	0.005228	864.05	3147.55	279.70	1.51
6	1.25	260.10	1118.10	181.33	0.005228	828.27	3560.56	279.70	1.54
7	1.50	214.76	1120.00	177.80	0.005228	776.22	4048.05	279.70	1.57
8	1.75	170.31	1121.69	174.44	0.005228	702.91	4629.39	279.70	1.60
9	2.00	126.70	1123.16	171.27	0.005228	598.86	5308.67	279.70	1.63
10	2.25	83.88	1124.42	168.30	0.005228	452.20	6061.52	279.70	1.66
11	2.50	41.81	1125.47	165.53	0.005228	242.83	6536.97	279.70	1.69
12	2.75	0.43	1126.33	141.42	0.005228	2.52	6680.74	279.70	1.98
13	3.00	-34.93	1127.14	119.24	0.005228	203.31	6560.61	279.70	2.35
14	3.25	-64.74	1127.74	98.97	0.005228	369.06	6428.71	279.70	2.83
15	3.50	-89.48	1128.15	80.55	0.005228	473.04	5963.80	279.70	3.47
16	3.75	-109.62	1128.36	63.95	0.005228	544.93	5609.11	279.70	4.37
17	4.00	-125.61	1128.37	49.09	0.005228	594.10	5336.92	279.70	4.73
18	4.25	-137.88	1128.18	35.88	0.005228	627.63	5135.42	279.70	4.55
19	4.50	-146.85	1127.79	24.26	0.005228	650.11	4992.73	279.70	4.43
20	4.75	-152.92	1127.21	10.18	0.005228	664.44	4897.88	279.70	4.35
21	5.00	-155.46	1126.43	-1.97	0.005228	670.39	4857.47	279.70	4.31
22	5.25	-154.97	1125.45	-12.32	0.005228	669.60	4862.86	279.70	4.32
23	5.50	-151.89	1124.27	-21.03	0.005228	663.01	4907.57	279.70	4.37
24	5.75	-146.63	1122.89	-28.21	0.005228	651.12	4986.28	279.70	4.44
25	6.00	-139.58	1121.32	-34.00	0.005228	634.11	5094.24	279.70	4.54
26	6.25	-131.08	1119.54	-38.51	0.005228	612.24	5229.20	279.70	4.67
27	6.50	-121.45	1117.57	-41.87	0.005228	585.52	5387.89	279.70	4.82
28	6.75	-110.98	1115.28	-45.08	0.005228	553.53	5562.53	279.70	4.99
29	7.00	-99.71	1112.27	-46.96	0.005228	515.98	5755.59	279.70	5.17
30	7.25	-87.97	1109.04	-47.62	0.005228	473.06	5963.68	279.70	5.38
31	7.50	-76.07	1105.58	-47.18	0.005228	425.37	6182.32	279.70	5.59
32	7.75	-64.27	1101.91	-45.72	0.005228	373.79	6408.22	279.70	5.82
33	8.00	-52.84	1098.01	-43.32	0.005228	312.60	6495.23	279.70	5.92
34	8.25	-42.01	1093.90	-40.06	0.005228	250.88	6532.15	279.70	5.97
35	8.50	-32.00	1089.56	-35.97	0.005228	192.86	6566.87	279.70	6.03
36	8.75	-23.01	1085.00	-31.10	0.005228	139.92	6598.54	279.70	6.08
37	9.00	-15.23	1080.21	-25.48	0.005228	93.43	6626.36	279.70	6.13
38	9.25	-8.86	1075.21	-19.13	0.005228	54.79	6649.48	279.70	6.18
39	9.50	-4.08	1069.98	-12.05	0.005228	25.40	6667.06	279.70	6.23
40	9.75	-1.06	1064.54	-4.26	0.005228	6.67	6678.26	279.70	6.27
41	10.00	0.00	1058.87	-4.26	0.005228	0.00	6682.26	279.70	6.31

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	501.27	1572.78	201.04	0.005228	881.19	2764.83	279.70	1.39

2	0.25	451.01	1575.72	196.90	0.005228	870.86	3042.58	279.70	1.42
3	0.50	401.78	1578.35	192.84	0.005228	849.23	3336.09	279.70	1.45
4	0.75	353.57	1580.70	188.87	0.005228	818.67	3660.00	279.70	1.48
5	1.00	306.35	1582.74	185.03	0.005228	778.92	4024.22	279.70	1.51
6	1.25	260.10	1584.49	181.33	0.005228	728.49	4437.92	279.70	1.54
7	1.50	214.76	1585.95	177.80	0.005228	663.82	4902.08	279.70	1.57
8	1.75	170.31	1587.11	174.44	0.005228	580.89	5413.22	279.70	1.60
9	2.00	126.70	1587.97	171.27	0.005228	475.07	5954.12	279.70	1.63
10	2.25	83.88	1588.54	168.30	0.005228	342.05	6477.60	279.70	1.66
11	2.50	41.81	1588.81	165.53	0.005228	173.11	6578.68	279.70	1.69
12	2.75	0.43	1588.83	141.42	0.005228	1.79	6681.18	279.70	1.98
13	3.00	-34.93	1588.77	119.24	0.005228	145.01	6595.50	279.70	2.35
14	3.25	-64.74	1588.43	98.97	0.005228	265.87	6523.18	279.70	2.83
15	3.50	-89.48	1587.82	80.55	0.005228	363.62	6452.24	279.70	3.47
16	3.75	-109.62	1586.94	63.95	0.005228	426.66	6176.51	279.70	3.89
17	4.00	-125.61	1585.78	49.09	0.005228	472.57	5966.04	279.70	3.76
18	4.25	-137.88	1584.35	35.88	0.005228	505.50	5808.59	279.70	3.67
19	4.50	-146.85	1582.64	24.26	0.005228	528.28	5693.36	279.70	3.60
20	4.75	-152.92	1580.66	10.18	0.005228	543.39	5616.93	279.70	3.55
21	5.00	-155.46	1578.41	-1.97	0.005228	549.85	5582.66	279.70	3.54
22	5.25	-154.97	1575.89	-12.32	0.005228	549.29	5585.71	279.70	3.54
23	5.50	-151.89	1573.09	-21.03	0.005228	542.68	5620.50	279.70	3.57
24	5.75	-146.63	1570.02	-28.21	0.005228	530.62	5681.51	279.70	3.62
25	6.00	-139.58	1566.67	-34.00	0.005228	513.77	5766.75	279.70	3.68
26	6.25	-131.08	1563.05	-38.51	0.005228	492.40	5871.64	279.70	3.76
27	6.50	-121.45	1559.16	-41.87	0.005228	466.84	5993.28	279.70	3.84
28	6.75	-110.98	1554.82	-45.08	0.005228	437.42	6128.05	279.70	3.94
29	7.00	-99.71	1549.49	-46.96	0.005228	403.97	6277.57	279.70	4.05
30	7.25	-87.97	1543.86	-47.62	0.005228	366.87	6438.19	279.70	4.17
31	7.50	-76.07	1537.92	-47.18	0.005228	321.02	6490.19	279.70	4.22
32	7.75	-64.27	1531.67	-45.72	0.005228	273.54	6518.59	279.70	4.26
33	8.00	-52.84	1525.12	-43.32	0.005228	226.83	6546.54	279.70	4.29
34	8.25	-42.01	1518.27	-40.06	0.005228	181.90	6573.42	279.70	4.33
35	8.50	-32.00	1511.10	-35.97	0.005228	139.73	6598.65	279.70	4.37
36	8.75	-23.01	1503.64	-31.10	0.005228	101.31	6621.64	279.70	4.40
37	9.00	-15.23	1495.86	-25.48	0.005228	67.62	6641.80	279.70	4.44
38	9.25	-8.86	1487.78	-19.13	0.005228	39.65	6658.53	279.70	4.48
39	9.50	-4.08	1479.40	-12.05	0.005228	18.38	6671.26	279.70	4.51
40	9.75	-1.06	1470.71	-4.26	0.005228	4.83	6679.36	279.70	4.54
41	10.00	0.00	1461.71	-4.26	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.57

COMBINAZIONE n° 3**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	232.7863	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	232.7863	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.94	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	64.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	920.9430	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	232.7863	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1187.2253	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1187.2253	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	232.7863	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1209.8319	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	292.3184	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	0.0557	0.2898
3	0.80	7.3826	0.2423	0.6806
4	1.20	10.3246	0.6939	1.8541
5	1.60	13.2667	2.0606	5.4071
6	2.00	16.2087	5.3580	11.5022
7	2.00	25.6992	6.5482	10.8304
8	2.38	32.2207	11.8228	17.0894
9	2.76	38.7423	19.6544	24.2839
10	3.14	45.2638	30.3961	32.4059
11	3.52	51.7853	44.4004	41.4554
12	3.90	58.3068	62.0196	51.4323
13	4.28	64.8284	83.6064	62.3366
14	4.66	71.3499	109.5129	74.1684
15	5.04	77.8714	140.0918	86.9277
16	5.42	84.3929	175.6955	100.6144
17	5.80	90.9145	216.6763	115.2286
18	6.18	97.4360	263.3867	130.7703
19	6.56	103.9575	316.1773	147.1446
20	6.94	110.4790	375.1008	162.6507
21	7.32	117.0006	439.7513	177.6874
22	7.70	123.5221	510.2400	193.4389

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 3

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1553	0.1822	-5.8470	7.9060
2	0.20	-1.5715	2.8227	-26.5989	10.9541
3	0.40	-7.6214	5.2558	-79.3009	49.4873
4	0.60	-68.0802	13.4416	-100.0604	142.6323
5	0.80	-2.2185	132.0166	-51.8127	1650.1601
6	1.50	-1270.6800	0.0000	-830.6694	0.0000
7	1.72	-1057.4488	0.0000	-790.8028	0.0000
8	1.94	-910.8202	0.0000	-611.6385	0.0000
9	2.16	-790.8043	0.0000	-512.5772	0.0000
10	2.39	-687.9868	0.0000	-441.2555	0.0000
11	2.61	-600.4117	0.0000	-385.1171	0.0000
12	2.83	-551.2813	0.0000	-345.1334	17.1566
13	3.05	-536.8651	0.0000	-312.2360	34.9289
14	3.25	-530.3428	0.0000	-286.4256	0.0000
15	3.45	-498.3931	0.0000	-266.3914	0.0000
16	3.65	-447.8859	0.0000	-386.9334	0.0000
17	3.85	-372.2195	0.0000	-530.6538	0.0000
18	4.09	-286.3515	0.0000	-397.0257	0.0000
19	4.32	-223.8865	0.0000	-291.3149	0.0000
20	4.56	-171.6074	0.0000	-216.7023	0.0000
21	4.79	-131.4845	0.0000	-158.5859	0.0000
22	5.03	-105.4393	0.0000	-120.8069	0.0000
23	5.26	-87.6778	0.0000	-96.3460	47.4329
24	5.50	-84.9105	0.0000	-80.9878	110.5317
25	5.70	-89.2166	0.0000	-74.8827	15.6187
26	5.90	-81.4949	0.0000	-77.5852	0.0000
27	6.10	-65.5919	0.0000	-134.7887	0.0000
28	6.30	-38.2503	0.0000	-211.5310	0.0000
29	6.50	-17.0722	0.0000	-131.0348	0.0000
30	6.70	-7.5743	2.3477	-60.6930	0.0000
31	6.90	0.0000	0.6879	-19.8776	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2753	2.9974	-20.2973	147.4634
2	0.38	-12.1302	15.1336	-98.6604	147.4217
3	0.75	-38.4639	25.0649	-214.5667	138.0757
4	1.15	-65.9919	17.0382	-119.8948	127.5957
5	1.55	-43.7167	24.2206	-223.0846	188.0176
6	1.95	-72.1935	7.6910	-322.8927	104.2207
7	2.35	-113.1602	6.0648	-101.2638	111.5008
8	2.75	-66.7349	7.6777	-109.7240	332.7472
9	3.15	-57.7716	24.2093	-189.9673	181.7841
10	3.55	-85.7648	26.5168	-118.3641	118.3177
11	3.95	-60.3120	24.2086	-185.6462	172.8682

12	4.35	-57.9904	7.6739	-365.6829	99.8214
13	4.75	-99.9588	6.0319	-129.3976	129.3976
14	5.15	-57.9904	7.6739	-99.8214	365.6829
15	5.55	-60.3120	24.2086	-172.8682	185.6462
16	5.95	-85.7648	26.5168	-118.3177	118.3641
17	6.35	-57.7716	24.2093	-181.7841	189.9673
18	6.75	-66.7349	7.6777	-332.7472	109.7240
19	7.15	-113.1602	6.0648	-111.5008	101.2638
20	7.55	-72.1935	7.6910	-104.2207	322.8927
21	7.95	-43.7167	24.2206	-188.0176	223.0846
22	8.35	-65.9919	17.0382	-127.5957	119.8948
23	8.75	-38.4639	25.0649	-138.0757	214.5667
24	9.13	-12.1302	15.1336	-147.4217	98.6604
25	9.50	-0.2753	2.9974	-147.4634	20.2973

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzso normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-111.69	2005.17	249.00	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8079.48	-265.21	1094.40	249.39	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6371.22	-428.21	617.09	249.77	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3945.90	-612.89	297.43	250.15	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1989.63	-657.69	122.75	250.53	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	9025.50	-2299.70	351.20	388.15	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	6899.07	-2531.49	214.12	389.07	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4714.28	-2391.61	121.68	389.99	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3220.73	-2162.82	71.15	390.92	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2274.60	-1950.22	43.92	391.84	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1678.75	-1785.65	28.79	392.76	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1298.61	-1674.76	20.03	393.68	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1042.45	-1600.03	14.61	394.60	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	859.77	-1546.74	11.04	395.53	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	723.92	-1507.11	8.58	396.45	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	619.60	-1476.68	6.82	397.37	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	537.41	-1452.70	5.52	398.29	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	471.30	-1433.42	4.53	399.22	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	417.57	-1417.75	3.78	400.14	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	373.81	-1404.98	3.19	401.06	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	321.69	-1328.81	2.60	401.98	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9369.66	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	604.64	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	223.94	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	25.07	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.93	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	225.33	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	99.97	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	44.62	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	26.02	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.94	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.13	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.10	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.47	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	16.19	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	12.99	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.95	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.62	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.96	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	5.04	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	4.19	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	3.76	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	3.53	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	4.42	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	4.31	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	4.78	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	4.17	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	3.63	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	3.15	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.71	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	2.64	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 3

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	54.22
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.74
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.23
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.46
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.72
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.25
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.44
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.44
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.81
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.90
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.69
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.80
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.63
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.80
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.69
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.90
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.81
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.44
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.44
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.25
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.72
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.46
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.23
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.74
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	54.22

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	308.22
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.78
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.48
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.22
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.71
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.13
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	26.80
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.17
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.71
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.18
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.71
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.18
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	26.95

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.18
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.71
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.18
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.71
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.17
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	26.80
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.13
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.71
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.22
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.48
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.78
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	308.22

Analisi dei pali

Combinazione n° 3

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	232.786
Verticale	[kN]	1187.225
Momento	[kNm]	-292.318

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0062609
Verticale	[m]	0.0006783
Rotazione	[°]	-0.00656

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	601.49	201.04	502.75	2170.57	5427.98
2	3	1025.33	201.04	502.75	2170.57	5427.98
3	4	1449.17	201.04	502.75	2170.57	5427.98

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	601.49	3097.38	5.150	201.04	1669.67	8.305
2	1025.33	3097.38	3.021	201.04	1669.67	8.305
3	1449.17	3097.38	2.137	201.04	1669.67	8.305

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	601.49	266
2	0.800	0.900	2.26195	1025.33	453
3	0.800	0.900	2.26195	1449.17	641

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 3

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	502.75	601.49	201.04	0.005630	816.79	977.20	279.70	1.39
2	0.25	452.49	604.51	196.92	0.005630	834.53	1114.89	279.70	1.42
3	0.50	403.26	607.40	192.87	0.005630	852.49	1284.03	279.70	1.45
4	0.75	355.04	610.16	188.92	0.005630	872.71	1499.81	279.70	1.48
5	1.00	307.81	612.80	185.09	0.005630	894.83	1781.45	279.70	1.51
6	1.25	261.54	615.31	181.41	0.005630	912.10	2145.87	279.70	1.54
7	1.50	216.19	617.70	177.89	0.005630	916.71	2619.28	279.70	1.57
8	1.75	171.72	619.96	174.54	0.005630	890.53	3215.16	279.70	1.60
9	2.00	128.08	622.09	171.37	0.005630	817.05	3968.43	279.70	1.63
10	2.25	85.24	624.10	168.41	0.005630	681.75	4991.65	279.70	1.66
11	2.50	43.14	625.98	165.64	0.005630	434.66	6307.65	279.70	1.69
12	2.75	1.73	627.76	141.58	0.005630	18.77	6828.18	279.70	1.98
13	3.00	-33.67	629.49	119.44	0.005630	354.32	6624.29	279.70	2.34
14	3.25	-63.53	631.11	99.19	0.005630	569.53	5657.86	279.70	2.82
15	3.50	-88.33	632.62	80.80	0.005630	689.64	4939.39	279.70	3.46
16	3.75	-108.53	634.00	64.21	0.005630	759.75	4438.37	279.70	4.36
17	4.00	-124.58	635.27	49.36	0.005630	802.50	4092.22	279.70	5.67
18	4.25	-136.92	636.43	36.16	0.005630	829.21	3854.28	279.70	6.06
19	4.50	-145.96	637.46	24.54	0.005630	845.90	3694.31	279.70	5.80
20	4.75	-152.10	638.38	10.47	0.005630	856.06	3593.06	279.70	5.63
21	5.00	-154.71	639.18	-1.68	0.005630	860.06	3553.24	279.70	5.56
22	5.25	-154.29	639.87	-12.05	0.005630	859.10	3562.77	279.70	5.57
23	5.50	-151.28	640.44	-20.76	0.005630	853.88	3614.81	279.70	5.64
24	5.75	-146.09	640.89	-27.95	0.005630	844.74	3705.81	279.70	5.78
25	6.00	-139.10	641.22	-33.75	0.005630	831.48	3832.90	279.70	5.98
26	6.25	-130.66	641.44	-38.28	0.005630	813.90	3995.49	279.70	6.23
27	6.50	-121.09	641.54	-41.65	0.005630	790.95	4190.33	279.70	6.53
28	6.75	-110.68	641.45	-44.88	0.005630	762.40	4418.43	279.70	6.23
29	7.00	-99.46	640.94	-46.78	0.005630	726.75	4683.23	279.70	5.98
30	7.25	-87.77	640.30	-47.46	0.005630	683.04	4983.08	279.70	5.89
31	7.50	-75.90	639.52	-47.04	0.005630	630.58	5313.06	279.70	5.95

32	7.75	-64.14	638.62	-45.60	0.005630	568.72	5662.28	279.70	6.13
33	8.00	-52.74	637.58	-43.22	0.005630	497.83	6017.92	279.70	6.47
34	8.25	-41.94	636.42	-39.97	0.005630	419.97	6373.08	279.70	7.00
35	8.50	-31.95	635.12	-35.90	0.005630	333.82	6636.74	279.70	7.79
36	8.75	-22.97	633.70	-31.05	0.005630	242.58	6692.18	279.70	9.01
37	9.00	-15.21	632.14	-25.44	0.005630	162.17	6741.04	279.70	10.66
38	9.25	-8.85	630.45	-19.10	0.005630	95.17	6781.76	279.70	10.76
39	9.50	-4.07	628.63	-12.04	0.005630	44.13	6812.77	279.70	10.84
40	9.75	-1.06	626.68	-4.25	0.005630	11.59	6832.55	279.70	10.90
41	10.00	0.00	624.60	-4.25	0.005630	0.00	6839.59	279.70	10.95

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	502.75	1025.33	201.04	0.005228	859.25	1752.39	279.70	1.39
2	0.25	452.49	1028.31	196.92	0.005228	871.91	1981.46	279.70	1.42
3	0.50	403.26	1031.09	192.87	0.005228	881.06	2252.77	279.70	1.45
4	0.75	355.04	1033.67	188.92	0.005228	883.83	2573.19	279.70	1.48
5	1.00	307.81	1036.05	185.09	0.005228	875.20	2945.78	279.70	1.51
6	1.25	261.54	1038.23	181.41	0.005228	846.90	3361.92	279.70	1.54
7	1.50	216.19	1040.21	177.89	0.005228	799.03	3844.64	279.70	1.57
8	1.75	171.72	1041.99	174.54	0.005228	729.75	4428.17	279.70	1.60
9	2.00	128.08	1043.57	171.37	0.005228	629.12	5125.91	279.70	1.63
10	2.25	85.24	1044.95	168.41	0.005228	482.72	5917.72	279.70	1.66
11	2.50	43.14	1046.13	165.64	0.005228	268.90	6521.37	279.70	1.69
12	2.75	1.73	1047.14	141.58	0.005228	11.00	6675.67	279.70	1.98
13	3.00	-33.67	1048.09	119.44	0.005228	210.62	6556.24	279.70	2.34
14	3.25	-63.53	1048.86	99.19	0.005228	385.16	6358.99	279.70	2.82
15	3.50	-88.33	1049.44	80.80	0.005228	493.68	5865.55	279.70	3.46
16	3.75	-108.53	1049.83	64.21	0.005228	567.27	5487.54	279.70	4.36
17	4.00	-124.58	1050.04	49.36	0.005228	617.03	5200.77	279.70	4.95
18	4.25	-136.92	1050.07	36.16	0.005228	650.60	4989.60	279.70	4.75
19	4.50	-145.96	1049.91	24.54	0.005228	672.92	4840.33	279.70	4.61
20	4.75	-152.10	1049.56	10.47	0.005228	687.29	4742.75	279.70	4.52
21	5.00	-154.71	1049.03	-1.68	0.005228	693.17	4700.06	279.70	4.48
22	5.25	-154.29	1048.32	-12.05	0.005228	692.49	4705.02	279.70	4.49
23	5.50	-151.28	1047.42	-20.76	0.005228	686.14	4750.57	279.70	4.54
24	5.75	-146.09	1046.33	-27.95	0.005228	674.41	4830.22	279.70	4.62
25	6.00	-139.10	1045.06	-33.75	0.005228	657.87	4942.48	279.70	4.73
26	6.25	-130.66	1043.60	-38.28	0.005228	636.18	5081.12	279.70	4.87
27	6.50	-121.09	1041.96	-41.65	0.005228	609.57	5245.08	279.70	5.03
28	6.75	-110.68	1040.02	-44.88	0.005228	577.86	5429.79	279.70	5.22
29	7.00	-99.46	1037.40	-46.78	0.005228	540.11	5633.49	279.70	5.43
30	7.25	-87.77	1034.58	-47.46	0.005228	496.47	5852.27	279.70	5.66
31	7.50	-75.90	1031.55	-47.04	0.005228	447.55	6082.45	279.70	5.90
32	7.75	-64.14	1028.32	-45.60	0.005228	394.21	6319.84	279.70	6.13
33	8.00	-52.74	1024.88	-43.22	0.005228	333.62	6482.65	279.70	6.33
34	8.25	-41.94	1021.23	-39.97	0.005228	267.84	6522.01	279.70	6.39
35	8.50	-31.95	1017.37	-35.90	0.005228	205.95	6559.03	279.70	6.45
36	8.75	-22.97	1013.31	-31.05	0.005228	149.45	6592.84	279.70	6.51
37	9.00	-15.21	1009.04	-25.44	0.005228	99.81	6622.54	279.70	6.56
38	9.25	-8.85	1004.56	-19.10	0.005228	58.54	6647.23	279.70	6.62
39	9.50	-4.07	999.88	-12.04	0.005228	27.15	6666.01	279.70	6.67
40	9.75	-1.06	994.99	-4.25	0.005228	7.13	6677.99	279.70	6.71
41	10.00	0.00	989.89	-4.25	0.005228	0.00	6682.26	279.70	6.75

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	502.75	1449.17	201.04	0.005228	883.85	2547.69	279.70	1.39

2	0.25	452.49	1452.12	196.92	0.005228	879.83	2823.52	279.70	1.42
3	0.50	403.26	1454.79	192.87	0.005228	865.65	3122.89	279.70	1.45
4	0.75	355.04	1457.18	188.92	0.005228	839.40	3445.08	279.70	1.48
5	1.00	307.81	1459.30	185.09	0.005228	803.03	3807.09	279.70	1.51
6	1.25	261.54	1461.15	181.41	0.005228	755.64	4221.55	279.70	1.54
7	1.50	216.19	1462.72	177.89	0.005228	693.89	4694.86	279.70	1.57
8	1.75	171.72	1464.02	174.54	0.005228	612.89	5225.38	279.70	1.60
9	2.00	128.08	1465.05	171.37	0.005228	507.11	5800.47	279.70	1.63
10	2.25	85.24	1465.80	168.41	0.005228	372.88	6412.18	279.70	1.66
11	2.50	43.14	1466.28	165.64	0.005228	193.18	6566.67	279.70	1.69
12	2.75	1.73	1466.52	141.58	0.005228	7.86	6677.55	279.70	1.98
13	3.00	-33.67	1466.69	119.44	0.005228	151.32	6591.72	279.70	2.34
14	3.25	-63.53	1466.60	99.19	0.005228	282.15	6513.45	279.70	2.82
15	3.50	-88.33	1466.26	80.80	0.005228	383.50	6366.21	279.70	3.46
16	3.75	-108.53	1465.66	64.21	0.005228	449.67	6072.88	279.70	4.14
17	4.00	-124.58	1464.81	49.36	0.005228	497.36	5848.01	279.70	3.99
18	4.25	-136.92	1463.71	36.16	0.005228	531.19	5678.61	279.70	3.88
19	4.50	-145.96	1462.35	24.54	0.005228	554.62	5556.61	279.70	3.80
20	4.75	-152.10	1460.75	10.47	0.005228	569.89	5473.27	279.70	3.75
21	5.00	-154.71	1458.88	-1.68	0.005228	576.57	5436.81	279.70	3.73
22	5.25	-154.29	1456.77	-12.05	0.005228	576.11	5439.34	279.70	3.73
23	5.50	-151.28	1454.40	-20.76	0.005228	569.52	5475.29	279.70	3.76
24	5.75	-146.09	1451.77	-27.95	0.005228	557.55	5540.62	279.70	3.82
25	6.00	-139.10	1448.89	-33.75	0.005228	540.61	5630.99	279.70	3.89
26	6.25	-130.66	1445.76	-38.28	0.005228	518.86	5741.02	279.70	3.97
27	6.50	-121.09	1442.38	-41.65	0.005228	492.79	5869.76	279.70	4.07
28	6.75	-110.68	1438.58	-44.88	0.005228	462.65	6013.25	279.70	4.18
29	7.00	-99.46	1433.86	-46.78	0.005228	428.02	6170.39	279.70	4.30
30	7.25	-87.77	1428.87	-47.46	0.005228	389.46	6340.42	279.70	4.44
31	7.50	-75.90	1423.58	-47.04	0.005228	345.27	6475.68	279.70	4.55
32	7.75	-64.14	1418.02	-45.60	0.005228	294.30	6506.17	279.70	4.59
33	8.00	-52.74	1412.17	-43.22	0.005228	244.12	6536.20	279.70	4.63
34	8.25	-41.94	1406.04	-39.97	0.005228	195.82	6565.10	279.70	4.67
35	8.50	-31.95	1399.62	-35.90	0.005228	150.46	6592.23	279.70	4.71
36	8.75	-22.97	1392.92	-31.05	0.005228	109.12	6616.97	279.70	4.75
37	9.00	-15.21	1385.94	-25.44	0.005228	72.85	6638.67	279.70	4.79
38	9.25	-8.85	1378.68	-19.10	0.005228	42.72	6656.70	279.70	4.83
39	9.50	-4.07	1371.13	-12.04	0.005228	19.81	6670.40	279.70	4.86
40	9.75	-1.06	1363.29	-4.25	0.005228	5.21	6679.14	279.70	4.90
41	10.00	0.00	1355.18	-4.25	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.93

COMBINAZIONE n° 4**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	232.7863	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	232.7863	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.94	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	64.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	682.1800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	232.7863	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1041.1366	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1041.1366	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	232.7863	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.52	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1066.8434	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	537.5185	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	5.4703	0.0557	0.2898
3	0.80	9.4420	0.2423	0.6806
4	1.20	13.4138	0.6939	1.8541
5	1.60	17.3855	2.0606	5.4071
6	2.00	21.3573	5.3580	11.5022
7	2.00	30.8478	7.5779	10.8304
8	2.38	39.6518	12.8525	17.0894
9	2.76	48.4559	20.6841	24.2839
10	3.14	57.2600	31.4258	32.4059
11	3.52	66.0640	45.4301	41.4554
12	3.90	74.8681	63.0494	51.4323
13	4.28	83.6721	84.6361	62.3366
14	4.66	92.4762	110.5427	74.1684
15	5.04	101.2803	141.1216	86.9277
16	5.42	110.0843	176.7252	100.6144
17	5.80	118.8884	217.7060	115.2286
18	6.18	127.6924	264.4164	130.7703
19	6.56	136.4965	317.2070	147.1446
20	6.94	145.3006	376.1305	162.6507
21	7.32	154.1046	440.7810	177.6874
22	7.70	162.9087	511.2697	193.4389

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 4

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1265	0.2063	-6.1726	7.5156
2	0.20	-1.6874	2.6546	-28.1913	9.1712
3	0.40	-8.1745	4.6012	-81.9659	45.9595
4	0.60	-69.0218	11.9837	-103.9316	136.6098
5	0.80	-4.5612	128.6435	-57.6304	1632.7461
6	1.50	-1867.8903	0.0000	-961.7702	0.0000
7	1.72	-1631.5333	0.0000	-919.2529	0.0000
8	1.94	-1453.2430	0.0000	-758.4597	0.0000
9	2.16	-1299.3915	0.0000	-665.8222	0.0000
10	2.39	-1162.0006	0.0000	-596.8524	0.0000
11	2.61	-1039.8874	0.0000	-540.9257	0.0000
12	2.83	-952.8172	0.0000	-499.3354	0.0000
13	3.05	-897.2974	0.0000	-463.5459	0.0000
14	3.25	-854.1641	0.0000	-434.6523	0.0000
15	3.45	-790.0171	0.0000	-420.7069	0.0000
16	3.65	-710.8770	0.0000	-520.5684	0.0000
17	3.85	-610.9376	0.0000	-634.7718	0.0000
18	4.09	-498.2210	0.0000	-504.4588	0.0000
19	4.32	-407.5301	0.0000	-403.8074	0.0000
20	4.56	-327.6138	0.0000	-330.4399	0.0000
21	4.79	-259.6876	0.0000	-270.6212	0.0000
22	5.03	-204.7713	0.0000	-225.8835	0.0000
23	5.26	-160.7618	0.0000	-191.9189	0.0000
24	5.50	-129.9597	0.0000	-163.3244	0.0000
25	5.70	-111.2440	0.0000	-143.3057	0.0000
26	5.90	-88.7018	0.0000	-135.1048	0.0000
27	6.10	-64.5861	0.0000	-154.2469	0.0000
28	6.30	-37.0334	0.0000	-178.9060	0.0000
29	6.50	-16.7642	0.0000	-111.0572	0.0000
30	6.70	-6.2951	0.1271	-52.9933	0.0000
31	6.90	0.0000	0.6887	-14.8885	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1887	2.9410	-11.1978	124.0549
2	0.38	-7.1705	14.2980	-62.0714	125.2436
3	0.75	-23.1258	24.8928	-80.9818	118.4775
4	1.15	-40.9628	16.3271	-119.4687	117.5605
5	1.55	-29.8181	24.0606	-198.7156	102.7235
6	1.95	-62.5114	7.6399	-215.8625	91.7107
7	2.35	-98.7287	6.0242	-109.3313	86.1313
8	2.75	-58.1114	7.6270	-69.1456	179.9963
9	3.15	-44.0071	24.0497	-88.5038	163.1721
10	3.55	-61.2482	23.5314	-117.9640	117.9187
11	3.95	-46.6775	24.0490	-165.9372	76.7795

12	4.35	-50.9007	7.6234	-181.7849	59.5825
13	4.75	-87.7616	5.9921	-92.9177	92.9177
14	5.15	-50.9007	7.6234	-59.5825	181.7849
15	5.55	-46.6775	24.0490	-76.7795	165.9372
16	5.95	-61.2482	23.5314	-117.9187	117.9640
17	6.35	-44.0071	24.0497	-163.1721	88.5038
18	6.75	-58.1114	7.6270	-179.9963	69.1456
19	7.15	-98.7287	6.0242	-86.1313	109.3313
20	7.55	-62.5114	7.6399	-91.7107	215.8625
21	7.95	-29.8181	24.0606	-102.7235	198.7156
22	8.35	-40.9628	16.3271	-117.5605	119.4687
23	8.75	-23.1258	24.8928	-118.4775	80.9818
24	9.13	-7.1705	14.2980	-125.2436	62.0714
25	9.50	-0.1887	2.9410	-124.0549	11.1978

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8964.35	-91.28	1638.74	249.14	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8520.29	-218.68	902.38	249.65	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	7071.35	-365.81	527.17	250.17	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	4708.32	-558.06	270.82	250.69	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2699.61	-677.26	126.40	251.20	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	9232.53	-2268.00	299.29	388.88	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	7699.81	-2495.78	194.19	390.12	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5851.35	-2497.73	120.76	391.37	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4260.24	-2338.14	74.40	392.61	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3110.59	-2139.05	47.08	393.86	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2330.90	-1962.94	31.13	395.10	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1800.39	-1821.13	21.52	396.35	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1434.11	-1714.28	15.51	397.59	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1176.34	-1639.09	11.61	398.84	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	986.52	-1583.72	8.96	400.08	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	841.81	-1541.50	7.08	401.33	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	728.46	-1508.44	5.70	402.57	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	637.70	-1481.96	4.67	403.82	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	564.21	-1460.52	3.88	405.06	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	504.54	-1443.12	3.27	406.31	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	430.55	-1351.24	2.64	407.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8272.71	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	642.93	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	208.79	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	24.73	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.27	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	271.12	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	101.81	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	46.09	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	26.43	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.24	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	15.34	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.13	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.62	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8.33	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	6.58	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.21	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.19	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.43	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	3.07	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.64	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.37	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.19	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.65	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.49	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.76	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.47	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.21	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.97	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.76	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.80	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 4

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	55.26
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.37
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.04
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.97
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.45
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.60
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.65
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.80
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.69
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.65
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.48
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.19
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.85
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.19
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.48
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.65
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.69
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.80
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.65
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.60
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.45
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.97
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.04
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.37
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	55.26

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	264.54
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.86
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.53
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.31
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.75
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.27
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	26.98
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.31
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.76
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.26
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.76
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.32
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	27.12

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.32
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.76
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.26
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.76
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.31
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	26.98
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.27
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.75
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	13.31
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.53
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.86
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	264.54

Analisi dei pali

Combinazione n° 4

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	232.786
Verticale	[kN]	1041.137
Momento	[kNm]	-537.519

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0063419
Verticale	[m]	0.0005948
Rotazione	[°]	-0.00836

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	358.70	201.04	498.78	2163.13	5366.63
2	3	899.16	201.04	498.78	2163.13	5366.63
3	4	1439.62	201.04	498.78	2163.13	5366.63

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	358.70	3097.38	8.635	201.04	1663.95	8.277
2	899.16	3097.38	3.445	201.04	1663.95	8.277
3	1439.62	3097.38	2.152	201.04	1663.95	8.277

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	358.70	159
2	0.800	0.900	2.26195	899.16	398
3	0.800	0.900	2.26195	1439.62	636

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 4

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	498.78	358.70	201.04	0.005630	752.56	541.21	279.70	1.39
2	0.25	448.52	361.74	196.87	0.005630	765.59	617.47	279.70	1.42
3	0.50	399.30	364.70	192.78	0.005630	780.37	712.75	279.70	1.45
4	0.75	351.11	367.57	188.79	0.005630	797.68	835.09	279.70	1.48
5	1.00	303.91	370.36	184.93	0.005630	819.62	998.83	279.70	1.51
6	1.25	257.68	373.06	181.21	0.005630	846.24	1225.17	279.70	1.54
7	1.50	212.37	375.68	177.66	0.005630	877.36	1552.00	279.70	1.57
8	1.75	167.96	378.21	174.29	0.005630	907.79	2044.17	279.70	1.60
9	2.00	124.39	380.66	171.10	0.005630	912.51	2792.56	279.70	1.63
10	2.25	81.61	383.03	168.12	0.005630	826.55	3879.25	279.70	1.66
11	2.50	39.58	385.31	165.34	0.005630	577.03	5617.19	279.70	1.69
12	2.75	-1.75	387.53	141.16	0.005630	30.85	6820.84	279.70	1.98
13	3.00	-37.04	389.71	118.92	0.005630	548.40	5769.54	279.70	2.35
14	3.25	-66.77	391.82	98.59	0.005630	758.26	4449.52	279.70	2.84
15	3.50	-91.42	393.85	80.14	0.005630	849.40	3659.36	279.70	3.49
16	3.75	-111.46	395.81	63.51	0.005630	893.66	3173.61	279.70	4.40
17	4.00	-127.33	397.68	48.63	0.005630	910.99	2845.15	279.70	5.75
18	4.25	-139.49	399.48	35.41	0.005630	916.71	2625.35	279.70	6.57
19	4.50	-148.34	401.20	23.78	0.005630	916.71	2479.29	279.70	6.18
20	4.75	-154.29	402.85	9.70	0.005630	916.39	2392.70	279.70	5.94
21	5.00	-156.71	404.41	-2.44	0.005630	916.12	2364.14	279.70	5.85
22	5.25	-156.10	405.90	-12.79	0.005630	916.29	2382.55	279.70	5.87
23	5.50	-152.91	407.31	-21.48	0.005630	916.70	2441.91	279.70	6.00
24	5.75	-147.54	408.64	-28.64	0.005630	916.71	2539.08	279.70	6.21
25	6.00	-140.38	409.90	-34.41	0.005630	915.93	2674.54	279.70	6.52
26	6.25	-131.77	411.07	-38.90	0.005630	911.07	2842.16	279.70	6.91
27	6.50	-122.05	412.17	-42.24	0.005630	902.02	3046.30	279.70	6.62
28	6.75	-111.49	413.15	-45.41	0.005630	885.53	3281.58	279.70	6.16
29	7.00	-100.13	413.84	-47.26	0.005630	859.97	3554.11	279.70	5.92
30	7.25	-88.32	414.44	-47.89	0.005630	826.59	3878.82	279.70	5.84
31	7.50	-76.35	414.96	-47.41	0.005630	782.87	4255.03	279.70	5.90

32	7.75	-64.49	415.39	-45.92	0.005630	726.93	4681.95	279.70	6.09
33	8.00	-53.01	415.74	-43.50	0.005630	656.87	5151.17	279.70	6.43
34	8.25	-42.14	415.99	-40.20	0.005630	571.86	5645.26	279.70	6.96
35	8.50	-32.09	416.16	-36.09	0.005630	473.01	6134.53	279.70	7.75
36	8.75	-23.07	416.25	-31.20	0.005630	366.08	6606.10	279.70	8.97
37	9.00	-15.27	416.24	-25.55	0.005630	245.40	6690.47	279.70	10.95
38	9.25	-8.88	416.15	-19.18	0.005630	144.07	6752.04	279.70	14.59
39	9.50	-4.09	415.97	-12.08	0.005630	66.78	6799.01	279.70	16.34
40	9.75	-1.07	415.71	-4.26	0.005630	17.51	6828.95	279.70	16.43
41	10.00	0.00	415.36	-4.26	0.005630	0.00	6839.59	279.70	16.47

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	498.78	899.16	201.04	0.005228	839.69	1513.73	279.70	1.39
2	0.25	448.52	902.16	196.87	0.005228	857.65	1725.08	279.70	1.42
3	0.50	399.30	904.97	192.78	0.005228	871.68	1975.56	279.70	1.45
4	0.75	351.11	907.60	188.79	0.005228	881.72	2279.24	279.70	1.48
5	1.00	303.91	910.06	184.93	0.005228	882.97	2644.09	279.70	1.51
6	1.25	257.68	912.34	181.21	0.005228	868.71	3075.78	279.70	1.54
7	1.50	212.37	914.44	177.66	0.005228	827.88	3564.67	279.70	1.57
8	1.75	167.96	916.36	174.29	0.005228	762.83	4161.92	279.70	1.60
9	2.00	124.39	918.11	171.10	0.005228	663.99	4900.92	279.70	1.63
10	2.25	81.61	919.67	168.12	0.005228	512.37	5773.85	279.70	1.66
11	2.50	39.58	921.06	165.34	0.005228	279.97	6514.75	279.70	1.69
12	2.75	-1.75	922.30	141.16	0.005228	12.69	6674.67	279.70	1.98
13	3.00	-37.04	923.48	118.92	0.005228	261.76	6525.65	279.70	2.35
14	3.25	-66.77	924.50	98.59	0.005228	441.33	6110.46	279.70	2.84
15	3.50	-91.42	925.36	80.14	0.005228	550.94	5576.67	279.70	3.49
16	3.75	-111.46	926.05	63.51	0.005228	622.22	5169.76	279.70	4.40
17	4.00	-127.33	926.58	48.63	0.005228	668.91	4867.50	279.70	5.25
18	4.25	-139.49	926.94	35.41	0.005228	699.92	4651.08	279.70	5.02
19	4.50	-148.34	927.13	23.78	0.005228	720.28	4501.66	279.70	4.86
20	4.75	-154.29	927.16	9.70	0.005228	732.86	4403.99	279.70	4.75
21	5.00	-156.71	927.03	-2.44	0.005228	737.89	4364.96	279.70	4.71
22	5.25	-156.10	926.73	-12.79	0.005228	736.75	4373.82	279.70	4.72
23	5.50	-152.91	926.27	-21.48	0.005228	730.29	4423.93	279.70	4.78
24	5.75	-147.54	925.64	-28.64	0.005228	719.04	4511.24	279.70	4.87
25	6.00	-140.38	924.85	-34.41	0.005228	702.79	4630.24	279.70	5.01
26	6.25	-131.77	923.89	-38.90	0.005228	681.78	4780.13	279.70	5.17
27	6.50	-122.05	922.76	-42.24	0.005228	655.67	4957.38	279.70	5.37
28	6.75	-111.49	921.37	-45.41	0.005228	624.10	5157.79	279.70	5.60
29	7.00	-100.13	919.38	-47.26	0.005228	586.31	5383.20	279.70	5.86
30	7.25	-88.32	917.21	-47.89	0.005228	541.69	5625.53	279.70	5.84
31	7.50	-76.35	914.86	-47.41	0.005228	490.69	5879.79	279.70	5.90
32	7.75	-64.49	912.31	-45.92	0.005228	434.23	6142.42	279.70	6.09
33	8.00	-53.01	909.59	-43.50	0.005228	373.55	6409.25	279.70	6.43
34	8.25	-42.14	906.68	-40.20	0.005228	302.17	6501.47	279.70	6.96
35	8.50	-32.09	903.59	-36.09	0.005228	232.37	6543.23	279.70	7.24
36	8.75	-23.07	900.31	-31.20	0.005228	168.62	6581.37	279.70	7.31
37	9.00	-15.27	896.85	-25.55	0.005228	112.61	6614.88	279.70	7.38
38	9.25	-8.88	893.20	-19.18	0.005228	66.04	6642.75	279.70	7.44
39	9.50	-4.09	889.37	-12.08	0.005228	30.61	6663.94	279.70	7.49
40	9.75	-1.07	885.35	-4.26	0.005228	8.04	6677.44	279.70	7.54
41	10.00	0.00	881.15	-4.26	0.005228	0.00	6682.26	279.70	7.58

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	498.78	1439.62	201.04	0.005228	883.85	2551.06	279.70	1.39

2	0.25	448.52	1442.57	196.87	0.005228	879.62	2829.12	279.70	1.42
3	0.50	399.30	1445.24	192.78	0.005228	865.11	3131.22	279.70	1.45
4	0.75	351.11	1447.64	188.79	0.005228	838.32	3456.47	279.70	1.48
5	1.00	303.91	1449.77	184.93	0.005228	801.36	3822.81	279.70	1.51
6	1.25	257.68	1451.62	181.21	0.005228	753.10	4242.59	279.70	1.54
7	1.50	212.37	1453.20	177.66	0.005228	690.12	4722.25	279.70	1.57
8	1.75	167.96	1454.51	174.29	0.005228	607.26	5258.81	279.70	1.60
9	2.00	124.39	1455.55	171.10	0.005228	499.06	5839.91	279.70	1.63
10	2.25	81.61	1456.32	168.12	0.005228	361.98	6459.34	279.70	1.66
11	2.50	39.58	1456.81	165.34	0.005228	178.65	6575.37	279.70	1.69
12	2.75	-1.75	1457.07	141.16	0.005228	8.03	6677.45	279.70	1.98
13	3.00	-37.04	1457.26	118.92	0.005228	167.31	6582.15	279.70	2.35
14	3.25	-66.77	1457.19	98.59	0.005228	298.03	6503.94	279.70	2.84
15	3.50	-91.42	1456.87	80.14	0.005228	396.07	6311.77	279.70	3.49
16	3.75	-111.46	1456.29	63.51	0.005228	460.87	6021.73	279.70	4.13
17	4.00	-127.33	1455.47	48.63	0.005228	507.35	5799.22	279.70	3.98
18	4.25	-139.49	1454.39	35.41	0.005228	540.24	5632.83	279.70	3.87
19	4.50	-148.34	1453.06	23.78	0.005228	562.75	5512.25	279.70	3.79
20	4.75	-154.29	1451.48	9.70	0.005228	577.42	5432.16	279.70	3.74
21	5.00	-156.71	1449.65	-2.44	0.005228	583.60	5398.45	279.70	3.72
22	5.25	-156.10	1447.56	-12.79	0.005228	582.69	5403.38	279.70	3.73
23	5.50	-152.91	1445.22	-21.48	0.005228	575.71	5441.48	279.70	3.77
24	5.75	-147.54	1442.64	-28.64	0.005228	563.38	5508.80	279.70	3.82
25	6.00	-140.38	1439.79	-34.41	0.005228	546.22	5602.44	279.70	3.89
26	6.25	-131.77	1436.70	-38.90	0.005228	524.12	5714.41	279.70	3.98
27	6.50	-122.05	1433.36	-42.24	0.005228	497.78	5846.04	279.70	4.08
28	6.75	-111.49	1429.60	-45.41	0.005228	467.24	5991.39	279.70	4.19
29	7.00	-100.13	1424.93	-47.26	0.005228	432.27	6151.25	279.70	4.32
30	7.25	-88.32	1419.98	-47.89	0.005228	393.32	6323.70	279.70	4.45
31	7.50	-76.35	1414.75	-47.41	0.005228	349.33	6473.25	279.70	4.58
32	7.75	-64.49	1409.24	-45.92	0.005228	297.67	6504.16	279.70	4.62
33	8.00	-53.01	1403.44	-43.50	0.005228	246.84	6534.57	279.70	4.66
34	8.25	-42.14	1397.37	-40.20	0.005228	197.94	6563.83	279.70	4.70
35	8.50	-32.09	1391.01	-36.09	0.005228	152.05	6591.28	279.70	4.74
36	8.75	-23.07	1384.37	-31.20	0.005228	110.24	6616.30	279.70	4.78
37	9.00	-15.27	1377.45	-25.55	0.005228	73.58	6638.23	279.70	4.82
38	9.25	-8.88	1370.25	-19.18	0.005228	43.13	6656.45	279.70	4.86
39	9.50	-4.09	1362.76	-12.08	0.005228	20.00	6670.29	279.70	4.89
40	9.75	-1.07	1354.99	-4.26	0.005228	5.25	6679.11	279.70	4.93
41	10.00	0.00	1346.95	-4.26	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.96

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 5

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -3.16 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 13.56

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -13.43

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.96

Larghezza della striscia dx[m]= 0.94

Coefficiente di sicurezza C= 3.44

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	Ctn	Ctt
1	23.1999	69.34	21.7075	0.0260	32.01	0	0	---	---
2	61.5395	59.98	53.2820	0.0183	32.01	0	0	---	---
3	88.1888	52.76	70.2068	0.0152	32.01	0	0	---	---
4	108.9557	46.62	79.1848	0.0134	32.01	0	0	---	---
5	127.6631	41.12	83.9485	0.0122	26.30	4	0	---	---
6	141.7419	36.05	83.4106	0.0113	21.32	8	0	---	---
7	155.4549	31.29	80.7431	0.0107	21.32	8	0	---	---
8	174.2327	26.77	78.4666	0.0103	21.32	8	0	---	---
9	181.1394	22.42	69.0736	0.0099	21.32	8	0	---	---
10	186.7177	18.20	58.3142	0.0097	22.16	8	0	---	---
11	226.4477	14.08	55.0955	0.0095	23.04	8	0	---	---
12	79.2739	10.04	13.8174	0.0093	23.04	8	0	---	---
13	76.7887	6.04	8.0858	0.0092	23.04	8	0	---	---
14	77.8463	2.08	2.8259	0.0092	23.04	8	0	---	---
15	77.8732	-1.87	-2.5462	0.0092	23.04	8	0	---	---
16	76.8697	-5.84	-7.8172	0.0092	23.04	8	0	---	---
17	74.8211	-9.83	-12.7716	0.0093	23.04	8	0	---	---
18	71.6966	-13.87	-17.1855	0.0094	23.04	8	0	---	---
19	67.4467	-17.98	-20.8212	0.0096	22.25	8	0	---	---
20	61.9992	-22.19	-23.4185	0.0099	21.32	8	0	---	---
21	55.2517	-26.54	-24.6836	0.0103	21.32	8	0	---	---
22	47.0606	-31.05	-24.2735	0.0107	21.32	8	0	---	---
23	37.2209	-35.79	-21.7690	0.0113	21.32	8	0	---	---
24	25.2357	-40.84	-16.5033	0.0121	25.74	5	0	---	---
25	8.9022	-46.31	-6.4376	0.0133	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2313.5678$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 579.9350$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 874.1580 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 156.3729 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 6

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1122.0800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	304.7661	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1388.3622	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1388.3622	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	304.7661	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1421.4190	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	387.1464	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	0.0557	0.2898
3	0.80	7.3826	0.2429	0.6922
4	1.20	10.3246	0.7324	2.1210
5	1.60	13.2667	2.3792	6.6578
6	2.00	16.2087	6.4838	14.3957
7	2.00	25.6992	7.9530	13.8649
8	2.38	32.2207	14.6386	21.4806
9	2.76	38.7423	24.3965	30.0317
10	3.14	45.2638	37.5801	39.5103
11	3.52	51.7853	54.5418	49.9163
12	3.90	58.3068	75.6340	61.2498
13	4.28	64.8284	101.2092	73.5108
14	4.66	71.3499	131.6197	86.6992
15	5.04	77.8714	167.2181	100.8151
16	5.42	84.3929	208.3567	115.8585
17	5.80	90.9145	255.3880	131.8293
18	6.18	97.4360	308.6644	148.7275
19	6.56	103.9575	368.5363	166.4509
20	6.94	110.4790	435.0332	183.1665
21	7.32	117.0006	507.6910	199.3115
22	7.70	123.5221	586.6071	216.1703

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.2046	0.2057	-6.8522	9.7608
2	0.20	-1.8292	3.5093	-31.1716	14.2699
3	0.40	-8.8770	6.7370	-94.1991	61.8681
4	0.60	-81.6713	17.1012	-118.5575	175.8489
5	0.80	-1.2884	161.4590	-59.1372	2003.4802
6	1.50	-1881.0505	0.0000	-1017.0717	0.0000
7	1.72	-1621.1535	0.0000	-973.9945	0.0000
8	1.94	-1438.0768	0.0000	-769.6485	0.0000
9	2.16	-1285.1301	0.0000	-658.3596	0.0000
10	2.39	-1151.3333	0.0000	-579.3195	0.0000
11	2.61	-1034.7045	0.0000	-517.9443	0.0000
12	2.83	-961.9208	0.0000	-475.5781	0.0000
13	3.05	-928.6105	0.0000	-441.3220	13.9508
14	3.25	-905.3431	0.0000	-414.9617	0.0000
15	3.45	-851.5914	0.0000	-397.0833	0.0000
16	3.65	-775.3877	0.0000	-545.9467	0.0000
17	3.85	-669.0056	0.0000	-714.3286	0.0000
18	4.09	-546.7649	0.0000	-559.2124	0.0000
19	4.32	-450.6833	0.0000	-440.1198	0.0000
20	4.56	-365.4305	0.0000	-357.8784	0.0000
21	4.79	-292.8498	0.0000	-293.8848	0.0000
22	5.03	-236.1071	0.0000	-250.2085	0.0000
23	5.26	-189.1703	0.0000	-221.2172	0.0000
24	5.50	-160.4875	0.0000	-187.8914	6.5785
25	5.70	-146.4243	0.0000	-167.0633	0.0000
26	5.90	-122.4198	0.0000	-158.8157	0.0000
27	6.10	-92.5651	0.0000	-211.4441	0.0000
28	6.30	-53.4026	0.0000	-272.9044	0.0000
29	6.50	-23.7299	0.0000	-168.9160	0.0000
30	6.70	-9.5054	1.3462	-79.6123	0.0000
31	6.90	0.0000	0.9792	-23.4435	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.3840	4.0649	-20.0234	171.5969
2	0.38	-12.6017	17.8193	-107.9037	170.8577
3	0.75	-40.8568	30.3766	-176.6724	161.4307
4	1.15	-70.8824	20.3244	-145.0698	147.8260
5	1.55	-47.9322	29.3499	-264.4469	137.8058
6	1.95	-84.1362	9.3199	-287.1716	122.4822
7	2.35	-132.1434	7.3494	-129.4589	102.9336
8	2.75	-77.8770	9.3036	-119.2885	271.4938
9	3.15	-65.1084	29.3359	-154.4916	216.9347
10	3.55	-95.1916	31.1250	-143.2055	143.1489
11	3.95	-68.2464	29.3350	-220.7832	139.9903

12	4.35	-67.8148	9.2990	-304.3279	107.4171
13	4.75	-116.9157	7.3092	-107.9214	107.9214
14	5.15	-67.8148	9.2990	-107.4171	304.3279
15	5.55	-68.2464	29.3350	-139.9903	220.7832
16	5.95	-95.1916	31.1250	-143.1489	143.2055
17	6.35	-65.1084	29.3359	-216.9347	154.4916
18	6.75	-77.8770	9.3036	-271.4938	119.2885
19	7.15	-132.1434	7.3494	-102.9336	129.4589
20	7.55	-84.1362	9.3199	-122.4822	287.1716
21	7.95	-47.9322	29.3499	-137.8058	264.4469
22	8.35	-70.8824	20.3244	-147.8260	145.0698
23	8.75	-40.8568	30.3766	-161.4307	176.6724
24	9.13	-12.6017	17.8193	-170.8577	107.9037
25	9.50	-0.3840	4.0649	-171.5969	20.0234

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-111.69	2005.17	249.00	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8075.40	-265.64	1093.84	249.39	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6219.82	-441.20	602.43	249.77	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3567.24	-639.74	268.89	250.15	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1572.40	-629.00	97.01	250.53	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	7948.40	-2459.76	309.29	388.15	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5438.66	-2470.90	168.79	389.07	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3512.85	-2212.09	90.67	389.99	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2376.76	-1973.30	52.51	390.92	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1701.78	-1792.37	32.86	391.84	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1288.90	-1671.92	22.11	392.76	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1020.85	-1593.73	15.75	393.68	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	834.48	-1539.36	11.70	394.60	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	698.37	-1499.66	8.97	395.53	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	595.24	-1469.57	7.05	396.45	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	514.79	-1446.11	5.66	397.37	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	450.58	-1427.38	4.62	398.29	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	398.34	-1412.14	3.83	399.22	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	355.44	-1399.62	3.22	400.14	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	320.18	-1389.34	2.74	401.06	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	277.91	-1319.79	2.25	401.98	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8298.32	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	486.35	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	192.26	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.90	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.57	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	179.55	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	71.92	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	31.96	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	18.44	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.94	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	11.66	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.63	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.02	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.23	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	5.83	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.67	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.79	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.12	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.80	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.42	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.20	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.07	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.56	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.47	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.77	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.49	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.23	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.00	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.77	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.79	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 6

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	39.98
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.12
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.98
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.29
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.39
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.93
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.23
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.09
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.50
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.71
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.38
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.40
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.39
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.40
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.38
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.71
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.50
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.09
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.23
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.93
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.39
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.29
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.98
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.12
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	39.98

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	277.72
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.83
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.35
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.91
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.54
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.44
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.11
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.47
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.54
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.87
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.54
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.48
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.24

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.48
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.54
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.87
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.54
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.47
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.11
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.44
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.54
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.91
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.35
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.83
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	277.72

Analisi dei pali

Combinazione n° 6

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	304.766
Verticale	[kN]	1388.362
Momento	[kNm]	-387.146

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0081983
Verticale	[m]	0.0007932
Rotazione	[°]	-0.00862

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	642.03	263.21	658.14	2170.46	5427.13
2	3	1199.04	263.21	658.14	2170.46	5427.13
3	4	1756.05	263.21	658.14	2170.46	5427.13

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	642.03	3097.38	4.824	263.21	1669.59	6.343
2	1199.04	3097.38	2.583	263.21	1669.59	6.343
3	1756.05	3097.38	1.764	263.21	1669.59	6.343

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	642.03	284
2	0.800	0.900	2.26195	1199.04	530
3	0.800	0.900	2.26195	1756.05	776

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 6

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	658.14	642.03	263.21	0.005630	788.34	769.05	279.70	1.06
2	0.25	592.33	645.04	257.81	0.005630	803.30	874.78	279.70	1.08
3	0.50	527.88	647.93	252.51	0.005630	820.74	1007.38	279.70	1.11
4	0.75	464.75	650.67	247.34	0.005630	841.20	1177.70	279.70	1.13
5	1.00	402.92	653.29	242.32	0.005630	863.67	1400.33	279.70	1.15
6	1.25	342.34	655.77	237.50	0.005630	889.16	1703.23	279.70	1.18
7	1.50	282.97	658.11	232.88	0.005630	910.95	2118.67	279.70	1.20
8	1.75	224.74	660.33	228.50	0.005630	915.49	2689.83	279.70	1.22
9	2.00	167.62	662.41	224.36	0.005630	870.84	3441.45	279.70	1.25
10	2.25	111.53	664.36	220.48	0.005630	753.27	4487.07	279.70	1.27
11	2.50	56.41	666.17	216.86	0.005630	506.24	5978.40	279.70	1.29
12	2.75	2.20	667.87	185.35	0.005630	22.44	6825.95	279.70	1.51
13	3.00	-44.14	669.53	156.36	0.005630	420.13	6372.38	279.70	1.79
14	3.25	-83.23	671.07	129.85	0.005630	646.71	5214.20	279.70	2.15
15	3.50	-115.69	672.49	105.77	0.005630	761.41	4425.82	279.70	2.64
16	3.75	-142.14	673.78	84.06	0.005630	823.80	3905.08	279.70	3.33
17	4.00	-163.15	674.95	64.61	0.005630	859.72	3556.61	279.70	4.33
18	4.25	-179.30	675.99	47.33	0.005630	881.95	3325.04	279.70	4.92
19	4.50	-191.14	676.91	32.11	0.005630	894.18	3166.74	279.70	4.68
20	4.75	-199.17	677.71	13.69	0.005630	901.10	3066.20	279.70	4.52
21	5.00	-202.59	678.39	-2.22	0.005630	903.06	3023.98	279.70	4.46
22	5.25	-202.03	678.94	-15.79	0.005630	902.63	3033.28	279.70	4.47
23	5.50	-198.09	679.36	-27.19	0.005630	900.12	3087.07	279.70	4.54
24	5.75	-191.29	679.67	-36.61	0.005630	893.56	3174.91	279.70	4.67
25	6.00	-182.14	679.85	-44.20	0.005630	884.14	3300.15	279.70	4.85
26	6.25	-171.09	679.91	-50.13	0.005630	869.50	3455.45	279.70	5.08
27	6.50	-158.55	679.84	-54.54	0.005630	850.62	3647.24	279.70	5.13
28	6.75	-144.92	679.57	-58.77	0.005630	826.78	3877.04	279.70	4.76
29	7.00	-130.23	678.86	-61.25	0.005630	795.85	4148.68	279.70	4.57
30	7.25	-114.92	678.01	-62.14	0.005630	756.45	4463.13	279.70	4.50
31	7.50	-99.38	677.02	-61.59	0.005630	707.44	4819.45	279.70	4.54

32	7.75	-83.98	675.89	-59.70	0.005630	647.37	5210.07	279.70	4.68
33	8.00	-69.06	674.63	-56.59	0.005630	575.72	5624.30	279.70	4.94
34	8.25	-54.91	673.23	-52.34	0.005630	492.77	6041.67	279.70	5.34
35	8.50	-41.83	671.69	-47.01	0.005630	401.79	6452.26	279.70	5.95
36	8.75	-30.07	670.01	-40.65	0.005630	298.86	6657.99	279.70	6.88
37	9.00	-19.91	668.19	-33.31	0.005630	200.19	6717.94	279.70	8.40
38	9.25	-11.58	666.24	-25.01	0.005630	117.67	6768.08	279.70	10.16
39	9.50	-5.33	664.14	-15.76	0.005630	54.63	6806.39	279.70	10.25
40	9.75	-1.39	661.91	-5.57	0.005630	14.36	6830.86	279.70	10.32
41	10.00	0.00	659.54	-5.57	0.005630	0.00	6839.59	279.70	10.37

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	658.14	1199.04	263.21	0.005228	841.31	1532.75	279.70	1.06
2	0.25	592.33	1202.01	257.81	0.005228	858.67	1742.47	279.70	1.08
3	0.50	527.88	1204.74	252.51	0.005228	872.26	1990.70	279.70	1.11
4	0.75	464.75	1207.25	247.34	0.005228	882.02	2291.12	279.70	1.13
5	1.00	402.92	1209.52	242.32	0.005228	882.88	2650.30	279.70	1.15
6	1.25	342.34	1211.56	237.50	0.005228	868.78	3074.66	279.70	1.18
7	1.50	282.97	1213.38	232.88	0.005228	828.88	3554.29	279.70	1.20
8	1.75	224.74	1214.96	228.50	0.005228	765.62	4138.88	279.70	1.22
9	2.00	167.62	1216.31	224.36	0.005228	669.88	4860.93	279.70	1.25
10	2.25	111.53	1217.43	220.48	0.005228	523.69	5716.56	279.70	1.27
11	2.50	56.41	1218.32	216.86	0.005228	301.06	6502.13	279.70	1.29
12	2.75	2.20	1219.02	185.35	0.005228	12.02	6675.06	279.70	1.51
13	3.00	-44.14	1219.65	156.36	0.005228	236.72	6540.62	279.70	1.79
14	3.25	-83.23	1220.07	129.85	0.005228	422.60	6194.77	279.70	2.15
15	3.50	-115.69	1220.27	105.77	0.005228	536.06	5654.01	279.70	2.64
16	3.75	-142.14	1220.26	84.06	0.005228	610.39	5240.22	279.70	3.33
17	4.00	-163.15	1220.03	64.61	0.005228	659.48	4931.55	279.70	4.04
18	4.25	-179.30	1219.60	47.33	0.005228	692.12	4707.71	279.70	3.86
19	4.50	-191.14	1218.95	32.11	0.005228	713.66	4551.29	279.70	3.73
20	4.75	-199.17	1218.08	13.69	0.005228	727.23	4447.69	279.70	3.65
21	5.00	-202.59	1217.01	-2.22	0.005228	732.97	4403.15	279.70	3.62
22	5.25	-202.03	1215.72	-15.79	0.005228	732.43	4407.32	279.70	3.63
23	5.50	-198.09	1214.21	-27.19	0.005228	726.51	4453.27	279.70	3.67
24	5.75	-191.29	1212.50	-36.61	0.005228	715.70	4536.50	279.70	3.74
25	6.00	-182.14	1210.57	-44.20	0.005228	699.85	4651.55	279.70	3.84
26	6.25	-171.09	1208.43	-50.13	0.005228	679.22	4797.51	279.70	3.97
27	6.50	-158.55	1206.07	-54.54	0.005228	653.52	4971.08	279.70	4.12
28	6.75	-144.92	1203.36	-58.77	0.005228	622.43	5168.41	279.70	4.29
29	7.00	-130.23	1199.89	-61.25	0.005228	585.05	5390.52	279.70	4.49
30	7.25	-114.92	1196.18	-62.14	0.005228	540.85	5629.78	279.70	4.50
31	7.50	-99.38	1192.23	-61.59	0.005228	490.28	5881.73	279.70	4.54
32	7.75	-83.98	1188.04	-59.70	0.005228	434.22	6142.48	279.70	4.68
33	8.00	-69.06	1183.61	-56.59	0.005228	373.87	6407.89	279.70	4.94
34	8.25	-54.91	1178.94	-52.34	0.005228	302.79	6501.09	279.70	5.34
35	8.50	-41.83	1174.04	-47.01	0.005228	233.09	6542.79	279.70	5.57
36	8.75	-30.07	1168.89	-40.65	0.005228	169.32	6580.95	279.70	5.63
37	9.00	-19.91	1163.51	-33.31	0.005228	113.20	6614.53	279.70	5.68
38	9.25	-11.58	1157.89	-25.01	0.005228	66.45	6642.50	279.70	5.74
39	9.50	-5.33	1152.03	-15.76	0.005228	30.84	6663.81	279.70	5.78
40	9.75	-1.39	1145.94	-5.57	0.005228	8.11	6677.40	279.70	5.83
41	10.00	0.00	1139.60	-5.57	0.005228	0.00	6682.26	279.70	5.86

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	658.14	1756.05	263.21	0.005228	883.68	2357.85	279.70	1.06

2	0.25	592.33	1758.97	257.81	0.005228	883.28	2622.96	279.70	1.08
3	0.50	527.88	1761.56	252.51	0.005228	876.04	2923.39	279.70	1.11
4	0.75	464.75	1763.82	247.34	0.005228	856.83	3251.80	279.70	1.13
5	1.00	402.92	1765.75	242.32	0.005228	823.58	3609.22	279.70	1.15
6	1.25	342.34	1767.36	237.50	0.005228	779.14	4022.35	279.70	1.18
7	1.50	282.97	1768.64	232.88	0.005228	720.25	4501.84	279.70	1.20
8	1.75	224.74	1769.59	228.50	0.005228	641.24	5049.00	279.70	1.22
9	2.00	167.62	1770.21	224.36	0.005228	535.59	5656.36	279.70	1.25
10	2.25	111.53	1770.51	220.48	0.005228	397.27	6306.60	279.70	1.27
11	2.50	56.41	1770.48	216.86	0.005228	208.92	6557.26	279.70	1.29
12	2.75	2.20	1770.17	185.35	0.005228	8.28	6677.30	279.70	1.51
13	3.00	-44.14	1769.77	156.36	0.005228	164.22	6584.00	279.70	1.79
14	3.25	-83.23	1769.06	129.85	0.005228	305.78	6499.30	279.70	2.15
15	3.50	-115.69	1768.05	105.77	0.005228	409.28	6254.62	279.70	2.64
16	3.75	-142.14	1766.74	84.06	0.005228	477.93	5940.53	279.70	3.33
17	4.00	-163.15	1765.12	64.61	0.005228	526.89	5700.39	279.70	3.23
18	4.25	-179.30	1763.20	47.33	0.005228	561.33	5519.96	279.70	3.13
19	4.50	-191.14	1760.98	32.11	0.005228	585.07	5390.40	279.70	3.06
20	4.75	-199.17	1758.46	13.69	0.005228	600.30	5300.12	279.70	3.01
21	5.00	-202.59	1755.63	-2.22	0.005228	607.01	5260.30	279.70	3.00
22	5.25	-202.03	1752.50	-15.79	0.005228	606.66	5262.34	279.70	3.00
23	5.50	-198.09	1749.06	-27.19	0.005228	600.27	5300.27	279.70	3.03
24	5.75	-191.29	1745.33	-36.61	0.005228	588.55	5369.90	279.70	3.08
25	6.00	-182.14	1741.29	-44.20	0.005228	571.55	5464.20	279.70	3.14
26	6.25	-171.09	1736.94	-50.13	0.005228	549.87	5582.52	279.70	3.21
27	6.50	-158.55	1732.30	-54.54	0.005228	523.38	5718.17	279.70	3.30
28	6.75	-144.92	1727.15	-58.77	0.005228	492.59	5870.71	279.70	3.40
29	7.00	-130.23	1720.92	-61.25	0.005228	457.05	6039.69	279.70	3.51
30	7.25	-114.92	1714.34	-62.14	0.005228	416.95	6220.20	279.70	3.63
31	7.50	-99.38	1707.43	-61.59	0.005228	373.15	6411.00	279.70	3.75
32	7.75	-83.98	1700.18	-59.70	0.005228	320.61	6490.44	279.70	3.82
33	8.00	-69.06	1692.59	-56.59	0.005228	266.14	6523.02	279.70	3.85
34	8.25	-54.91	1684.66	-52.34	0.005228	213.64	6554.44	279.70	3.89
35	8.50	-41.83	1676.39	-47.01	0.005228	164.27	6583.97	279.70	3.93
36	8.75	-30.07	1667.78	-40.65	0.005228	119.21	6610.93	279.70	3.96
37	9.00	-19.91	1658.83	-33.31	0.005228	79.64	6634.61	279.70	4.00
38	9.25	-11.58	1649.55	-25.01	0.005228	46.73	6654.30	279.70	4.03
39	9.50	-5.33	1639.92	-15.76	0.005228	21.68	6669.28	279.70	4.07
40	9.75	-1.39	1629.96	-5.57	0.005228	5.70	6678.84	279.70	4.10
41	10.00	0.00	1619.66	-5.57	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.13

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	883.3170	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	304.7661	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1242.2735	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1242.2735	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	304.7661	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.51	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1279.1114	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	632.3465	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	5.4703	0.0557	0.2898
3	0.80	9.4420	0.2429	0.6922
4	1.20	13.4138	0.7324	2.1210
5	1.60	17.3855	2.3792	6.6578
6	2.00	21.3573	6.4838	14.3957
7	2.00	30.8478	8.9827	13.8649
8	2.38	39.6518	15.6683	21.4806
9	2.76	48.4559	25.4262	30.0317
10	3.14	57.2600	38.6099	39.5103
11	3.52	66.0640	55.5715	49.9163
12	3.90	74.8681	76.6637	61.2498
13	4.28	83.6721	102.2389	73.5108
14	4.66	92.4762	132.6494	86.6992
15	5.04	101.2803	168.2478	100.8151
16	5.42	110.0843	209.3864	115.8585
17	5.80	118.8884	256.4177	131.8293
18	6.18	127.6924	309.6941	148.7275
19	6.56	136.4965	369.5660	166.4509
20	6.94	145.3006	436.0629	183.1665
21	7.32	154.1046	508.7208	199.3115
22	7.70	162.9087	587.6368	216.1703

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 7

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1759	0.2298	-7.1994	9.3974
2	0.20	-1.9452	3.3411	-32.7772	12.5142
3	0.40	-9.4302	6.0824	-96.8662	58.3402
4	0.60	-82.6129	15.6433	-122.4302	169.8335
5	0.80	-3.6311	158.0858	-64.9418	1986.0677
6	1.50	-2478.2608	0.0000	-1148.1089	0.0000
7	1.72	-2195.2379	0.0000	-1102.5082	0.0000
8	1.94	-1980.4996	0.0000	-916.4979	0.0000
9	2.16	-1793.7172	0.0000	-811.6163	0.0000
10	2.39	-1625.3471	0.0000	-734.9222	0.0000
11	2.61	-1474.1802	0.0000	-673.7592	0.0000
12	2.83	-1363.4567	0.0000	-629.7568	0.0000
13	3.05	-1289.0427	0.0000	-592.6033	0.0000
14	3.25	-1229.1644	0.0000	-563.1490	0.0000
15	3.45	-1143.2154	0.0000	-553.4397	0.0000
16	3.65	-1038.3787	0.0000	-677.0277	0.0000
17	3.85	-907.7236	0.0000	-817.7832	0.0000
18	4.09	-758.6344	0.0000	-666.8279	0.0000
19	4.32	-634.3268	0.0000	-552.8456	0.0000
20	4.56	-521.4369	0.0000	-471.6790	0.0000
21	4.79	-421.3494	0.0000	-406.1162	0.0000
22	5.03	-335.5462	0.0000	-354.7757	0.0000
23	5.26	-262.3035	0.0000	-315.9202	0.0000
24	5.50	-205.5367	0.0000	-269.3259	0.0000
25	5.70	-168.4516	0.0000	-234.5486	0.0000
26	5.90	-129.6267	0.0000	-215.9651	0.0000
27	6.10	-91.5594	0.0000	-224.0376	0.0000
28	6.30	-52.1857	0.0000	-238.0977	0.0000
29	6.50	-23.6714	0.0000	-148.7696	0.0000
30	6.70	-8.2263	0.0000	-71.7174	0.0000
31	6.90	0.0000	0.9800	-18.0930	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2974	3.8686	-12.9538	148.2961
2	0.38	-7.6421	16.9998	-70.2158	148.8705
3	0.75	-28.0584	30.2046	-90.5287	141.6417
4	1.15	-45.8533	19.6133	-144.6407	142.3097
5	1.55	-34.0337	29.1898	-238.9057	122.7574
6	1.95	-74.4687	9.2688	-255.8225	109.6628
7	2.35	-117.7119	7.3088	-133.2533	105.1660
8	2.75	-69.2535	9.2529	-78.0385	212.9528
9	3.15	-51.3439	29.1763	-99.0825	196.4524
10	3.55	-70.6750	28.1396	-142.8024	142.7468
11	3.95	-54.6119	29.1754	-199.7233	84.8238

12	4.35	-60.7251	9.2484	-215.1406	66.3490
13	4.75	-104.7184	7.2694	-113.6445	113.6445
14	5.15	-60.7251	9.2484	-66.3490	215.1406
15	5.55	-54.6119	29.1754	-84.8238	199.7233
16	5.95	-70.6750	28.1396	-142.7468	142.8024
17	6.35	-51.3439	29.1763	-196.4524	99.0825
18	6.75	-69.2535	9.2529	-212.9528	78.0385
19	7.15	-117.7119	7.3088	-105.1660	133.2533
20	7.55	-74.4687	9.2688	-109.6628	255.8225
21	7.95	-34.0337	29.1898	-122.7574	238.9057
22	8.35	-45.8533	19.6133	-142.3097	144.6407
23	8.75	-28.0584	30.2046	-141.6417	90.5287
24	9.13	-7.6421	16.9998	-148.8705	70.2158
25	9.50	-0.2974	3.8686	-148.2961	12.9538

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8964.35	-91.28	1638.74	249.14	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8516.74	-219.05	902.00	249.65	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6934.51	-378.62	516.97	250.17	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	4296.45	-587.97	247.13	250.69	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2197.46	-667.13	102.89	251.20	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	8281.41	-2411.51	268.46	388.88	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	6411.66	-2533.55	161.70	390.12	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4512.97	-2368.09	93.14	391.37	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3203.16	-2159.86	55.94	392.61	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2334.54	-1963.76	35.34	393.86	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1769.75	-1812.19	23.64	395.10	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1393.20	-1702.35	16.65	396.35	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1134.10	-1626.77	12.26	397.59	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	946.29	-1571.98	9.34	398.84	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	804.76	-1530.69	7.31	400.08	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	694.84	-1498.63	5.84	401.33	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	607.39	-1473.12	4.76	402.57	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	536.44	-1452.42	3.93	403.82	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	478.31	-1435.47	3.29	405.06	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	430.63	-1421.56	2.79	406.31	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	371.21	-1339.01	2.28	407.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7426.21	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	510.82	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	180.99	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.66	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.80	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	207.47	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	72.10	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	32.71	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	18.64	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.17	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.13	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8.30	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	6.51	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.09	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	4.05	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.27	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.69	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.25	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.07	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.81	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.64	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.53	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.84	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.74	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.95	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.77	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.60	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.45	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.31	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.36	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 7

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	42.01
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.56
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	6.38
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.54
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.78
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.18
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.38
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.35
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.17
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.30
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.98
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.68
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.55
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.68
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.98
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.30
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.17
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.35
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.38
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.18
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.78
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.54
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	6.38
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.56
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	42.01

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	241.76
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.88
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.38
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.97
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.57
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.54
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.24
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.57
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.57
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.93
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.57
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.57
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.36

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.57
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.57
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.93
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.57
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.57
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.24
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.54
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.57
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.97
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.38
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.88
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	241.76

Analisi dei pali

Combinazione n° 7

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	304.766
Verticale	[kN]	1242.274
Momento	[kNm]	-632.347

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0082793
Verticale	[m]	0.0007097
Rotazione	[°]	-0.01042

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	399.25	263.21	654.16	2164.78	5380.24
2	3	1072.87	263.21	654.16	2164.78	5380.24
3	4	1746.50	263.21	654.16	2164.78	5380.24

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	399.25	3097.38	7.758	263.21	1665.21	6.327
2	1072.87	3097.38	2.887	263.21	1665.21	6.327
3	1746.50	3097.38	1.773	263.21	1665.21	6.327

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _l	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	399.25	177
2	0.800	0.900	2.26195	1072.87	474
3	0.800	0.900	2.26195	1746.50	772

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 7

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	654.16	399.25	263.21	0.005630	736.93	449.76	279.70	1.06
2	0.25	588.36	402.28	257.76	0.005630	747.40	511.02	279.70	1.09
3	0.50	523.92	405.23	252.42	0.005630	760.60	588.28	279.70	1.11
4	0.75	460.82	408.08	247.20	0.005630	776.87	687.96	279.70	1.13
5	1.00	399.02	410.84	242.16	0.005630	795.40	818.97	279.70	1.16
6	1.25	338.48	413.51	237.30	0.005630	820.01	1001.79	279.70	1.18
7	1.50	279.15	416.09	232.66	0.005630	850.80	1268.17	279.70	1.20
8	1.75	220.99	418.58	228.25	0.005630	887.42	1680.89	279.70	1.23
9	2.00	163.92	420.98	224.09	0.005630	916.02	2352.44	279.70	1.25
10	2.25	107.90	423.29	220.19	0.005630	872.60	3423.06	279.70	1.27
11	2.50	52.86	425.50	216.55	0.005630	647.27	5210.71	279.70	1.29
12	2.75	-1.28	427.64	184.93	0.005630	20.47	6827.15	279.70	1.51
13	3.00	-47.51	429.75	155.84	0.005630	604.32	5465.84	279.70	1.79
14	3.25	-86.47	431.78	129.25	0.005630	808.82	4038.57	279.70	2.16
15	3.50	-118.79	433.72	105.12	0.005630	888.39	3243.71	279.70	2.66
16	3.75	-145.07	435.58	83.35	0.005630	913.92	2744.16	279.70	3.36
17	4.00	-165.91	437.36	63.88	0.005630	916.61	2416.35	279.70	4.38
18	4.25	-181.87	439.05	46.58	0.005630	914.69	2208.07	279.70	5.03
19	4.50	-193.52	440.66	31.35	0.005630	908.87	2069.54	279.70	4.70
20	4.75	-201.36	442.18	12.93	0.005630	905.42	1988.29	279.70	4.50
21	5.00	-204.59	443.62	-2.97	0.005630	904.00	1960.17	279.70	4.42
22	5.25	-203.85	444.97	-16.53	0.005630	904.76	1974.98	279.70	4.44
23	5.50	-199.71	446.24	-27.91	0.005630	907.05	2026.71	279.70	4.54
24	5.75	-192.74	447.42	-37.30	0.005630	910.76	2114.29	279.70	4.73
25	6.00	-183.41	448.53	-44.86	0.005630	914.96	2237.50	279.70	4.99
26	6.25	-172.20	449.54	-50.75	0.005630	916.38	2392.36	279.70	5.32
27	6.50	-159.51	450.47	-55.13	0.005630	916.71	2588.95	279.70	5.07
28	6.75	-145.73	451.27	-59.30	0.005630	911.63	2823.03	279.70	4.72
29	7.00	-130.90	451.76	-61.73	0.005630	899.00	3102.62	279.70	4.53
30	7.25	-115.47	452.16	-62.57	0.005630	873.02	3418.62	279.70	4.47
31	7.50	-99.82	452.46	-61.96	0.005630	836.09	3789.61	279.70	4.51

32	7.75	-84.33	452.67	-60.03	0.005630	786.83	4223.34	279.70	4.66
33	8.00	-69.33	452.78	-56.87	0.005630	722.10	4716.04	279.70	4.92
34	8.25	-55.11	452.80	-52.57	0.005630	639.83	5256.91	279.70	5.32
35	8.50	-41.97	452.73	-47.19	0.005630	539.14	5815.72	279.70	5.93
36	8.75	-30.17	452.56	-40.80	0.005630	423.75	6356.23	279.70	6.86
37	9.00	-19.97	452.29	-33.42	0.005630	294.11	6660.87	279.70	8.37
38	9.25	-11.62	451.94	-25.08	0.005630	173.09	6734.41	279.70	11.15
39	9.50	-5.34	451.49	-15.80	0.005630	80.39	6790.74	279.70	15.04
40	9.75	-1.39	450.94	-5.58	0.005630	21.11	6826.76	279.70	15.14
41	10.00	0.00	450.30	-5.58	0.005630	0.00	6839.59	279.70	15.19

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	654.16	1072.87	263.21	0.005228	824.77	1352.68	279.70	1.06
2	0.25	588.36	1075.85	257.76	0.005228	841.87	1539.41	279.70	1.09
3	0.50	523.92	1078.62	252.42	0.005228	860.37	1771.27	279.70	1.11
4	0.75	460.82	1081.18	247.20	0.005228	874.64	2052.09	279.70	1.13
5	1.00	399.02	1083.53	242.16	0.005228	883.98	2400.46	279.70	1.16
6	1.25	338.48	1085.67	237.30	0.005228	879.88	2822.23	279.70	1.18
7	1.50	279.15	1087.60	232.66	0.005228	851.06	3315.80	279.70	1.20
8	1.75	220.99	1089.33	228.25	0.005228	792.34	3905.76	279.70	1.23
9	2.00	163.92	1090.85	224.09	0.005228	699.45	4654.51	279.70	1.25
10	2.25	107.90	1092.16	220.19	0.005228	550.96	5576.60	279.70	1.27
11	2.50	52.86	1093.26	216.55	0.005228	313.98	6494.40	279.70	1.29
12	2.75	-1.28	1094.18	184.93	0.005228	7.83	6677.57	279.70	1.51
13	3.00	-47.51	1095.04	155.84	0.005228	282.61	6513.17	279.70	1.79
14	3.25	-86.47	1095.71	129.25	0.005228	471.32	5972.00	279.70	2.16
15	3.50	-118.79	1096.19	105.12	0.005228	584.48	5393.64	279.70	2.66
16	3.75	-145.07	1096.48	83.35	0.005228	655.78	4956.66	279.70	3.36
17	4.00	-165.91	1096.57	63.88	0.005228	701.71	4638.05	279.70	4.23
18	4.25	-181.87	1096.47	46.58	0.005228	731.83	4411.99	279.70	4.02
19	4.50	-193.52	1096.17	31.35	0.005228	751.43	4256.41	279.70	3.88
20	4.75	-201.36	1095.68	12.93	0.005228	763.63	4155.31	279.70	3.79
21	5.00	-204.59	1095.00	-2.97	0.005228	768.63	4113.89	279.70	3.76
22	5.25	-203.85	1094.13	-16.53	0.005228	767.77	4121.00	279.70	3.77
23	5.50	-199.71	1093.07	-27.91	0.005228	761.87	4169.87	279.70	3.81
24	5.75	-192.74	1091.81	-37.30	0.005228	751.41	4256.59	279.70	3.90
25	6.00	-183.41	1090.36	-44.86	0.005228	736.31	4377.26	279.70	4.01
26	6.25	-172.20	1088.71	-50.75	0.005228	716.54	4530.37	279.70	4.16
27	6.50	-159.51	1086.87	-55.13	0.005228	691.53	4712.02	279.70	4.34
28	6.75	-145.73	1084.72	-59.30	0.005228	661.07	4920.73	279.70	4.54
29	7.00	-130.90	1081.87	-61.73	0.005228	624.08	5157.92	279.70	4.53
30	7.25	-115.47	1078.81	-62.57	0.005228	579.94	5418.39	279.70	4.47
31	7.50	-99.82	1075.53	-61.96	0.005228	528.38	5692.85	279.70	4.51
32	7.75	-84.33	1072.03	-60.03	0.005228	470.22	5977.23	279.70	4.66
33	8.00	-69.33	1068.32	-56.87	0.005228	406.63	6266.07	279.70	4.92
34	8.25	-55.11	1064.39	-52.57	0.005228	335.59	6481.47	279.70	5.32
35	8.50	-41.97	1060.25	-47.19	0.005228	258.39	6527.66	279.70	5.93
36	8.75	-30.17	1055.89	-40.80	0.005228	187.73	6569.94	279.70	6.22
37	9.00	-19.97	1051.32	-33.42	0.005228	125.51	6607.16	279.70	6.28
38	9.25	-11.62	1046.53	-25.08	0.005228	73.68	6638.17	279.70	6.34
39	9.50	-5.34	1041.52	-15.80	0.005228	34.19	6661.80	279.70	6.40
40	9.75	-1.39	1036.30	-5.58	0.005228	8.99	6676.88	279.70	6.44
41	10.00	0.00	1030.86	-5.58	0.005228	0.00	6682.26	279.70	6.48

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	654.16	1746.50	263.21	0.005228	883.72	2359.37	279.70	1.06

2	0.25	588.36	1749.42	257.76	0.005228	883.24	2626.19	279.70	1.09
3	0.50	523.92	1752.01	252.42	0.005228	875.84	2928.83	279.70	1.11
4	0.75	460.82	1754.28	247.20	0.005228	856.15	3259.28	279.70	1.13
5	1.00	399.02	1756.22	242.16	0.005228	822.52	3620.19	279.70	1.16
6	1.25	338.48	1757.83	237.30	0.005228	777.43	4037.45	279.70	1.18
7	1.50	279.15	1759.12	232.66	0.005228	717.63	4522.23	279.70	1.20
8	1.75	220.99	1760.08	228.25	0.005228	637.17	5074.83	279.70	1.23
9	2.00	163.92	1760.72	224.09	0.005228	529.49	5687.24	279.70	1.25
10	2.25	107.90	1761.03	220.19	0.005228	388.69	6343.71	279.70	1.27
11	2.50	52.86	1761.01	216.55	0.005228	197.03	6564.37	279.70	1.29
12	2.75	-1.28	1760.72	184.93	0.005228	4.86	6679.34	279.70	1.51
13	3.00	-47.51	1760.34	155.84	0.005228	177.50	6576.06	279.70	1.79
14	3.25	-86.47	1759.65	129.25	0.005228	319.01	6491.39	279.70	2.16
15	3.50	-118.79	1758.66	105.12	0.005228	419.40	6209.19	279.70	2.66
16	3.75	-145.07	1757.37	83.35	0.005228	486.86	5897.98	279.70	3.36
17	4.00	-165.91	1755.78	63.88	0.005228	534.84	5660.19	279.70	3.22
18	4.25	-181.87	1753.88	46.58	0.005228	568.41	5481.36	279.70	3.13
19	4.50	-193.52	1751.69	31.35	0.005228	591.38	5353.06	279.70	3.06
20	4.75	-201.36	1749.19	12.93	0.005228	606.13	5265.49	279.70	3.01
21	5.00	-204.59	1746.39	-2.97	0.005228	612.45	5227.97	279.70	2.99
22	5.25	-203.85	1743.29	-16.53	0.005228	611.78	5231.96	279.70	3.00
23	5.50	-199.71	1739.89	-27.91	0.005228	605.10	5271.61	279.70	3.03
24	5.75	-192.74	1736.19	-37.30	0.005228	593.11	5342.82	279.70	3.08
25	6.00	-183.41	1732.19	-44.86	0.005228	576.00	5439.92	279.70	3.14
26	6.25	-172.20	1727.88	-50.75	0.005228	554.06	5559.66	279.70	3.22
27	6.50	-159.51	1723.27	-55.13	0.005228	527.40	5697.83	279.70	3.31
28	6.75	-145.73	1718.17	-59.30	0.005228	496.39	5852.64	279.70	3.41
29	7.00	-130.90	1711.98	-61.73	0.005228	460.55	6023.26	279.70	3.52
30	7.25	-115.47	1705.46	-62.57	0.005228	420.16	6205.76	279.70	3.64
31	7.50	-99.82	1698.60	-61.96	0.005228	376.03	6398.51	279.70	3.77
32	7.75	-84.33	1691.40	-60.03	0.005228	323.53	6488.69	279.70	3.84
33	8.00	-69.33	1683.86	-56.87	0.005228	268.51	6521.61	279.70	3.87
34	8.25	-55.11	1675.98	-52.57	0.005228	215.49	6553.33	279.70	3.91
35	8.50	-41.97	1667.77	-47.19	0.005228	165.66	6583.14	279.70	3.95
36	8.75	-30.17	1659.23	-40.80	0.005228	120.20	6610.34	279.70	3.98
37	9.00	-19.97	1650.34	-33.42	0.005228	80.28	6634.22	279.70	4.02
38	9.25	-11.62	1641.12	-25.08	0.005228	47.10	6654.08	279.70	4.05
39	9.50	-5.34	1631.56	-15.80	0.005228	21.85	6669.18	279.70	4.09
40	9.75	-1.39	1621.66	-5.58	0.005228	5.74	6678.82	279.70	4.12
41	10.00	0.00	1611.43	-5.58	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.15

COMBINAZIONE n° 8**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	883.3170	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	304.7661	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1149.5992	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1149.5992	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	304.7661	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.47	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1189.3110	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	540.7277	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	0.0557	0.2898
3	0.80	7.3826	0.2429	0.6922
4	1.20	10.3246	0.7324	2.1210
5	1.60	13.2667	2.3792	6.6578
6	2.00	16.2087	6.4838	14.3957
7	2.00	25.6992	7.9530	13.8649
8	2.38	32.2207	14.6386	21.4806
9	2.76	38.7423	24.3965	30.0317
10	3.14	45.2638	37.5801	39.5103
11	3.52	51.7853	54.5418	49.9163
12	3.90	58.3068	75.6340	61.2498
13	4.28	64.8284	101.2092	73.5108
14	4.66	71.3499	131.6197	86.6992
15	5.04	77.8714	167.2181	100.8151
16	5.42	84.3929	208.3567	115.8585
17	5.80	90.9145	255.3880	131.8293
18	6.18	97.4360	308.6644	148.7275
19	6.56	103.9575	368.5363	166.4509
20	6.94	110.4790	435.0332	183.1665
21	7.32	117.0006	507.6910	199.3115
22	7.70	123.5221	586.6071	216.1703

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 8

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1832	0.1955	-6.4173	8.9572
2	0.20	-1.7174	3.2114	-29.1882	12.8321
3	0.40	-8.3322	6.0943	-87.7346	56.4958
4	0.60	-75.7738	15.5133	-110.5312	161.4358
5	0.80	-1.6920	148.6832	-55.9581	1850.1662
6	1.50	-2458.8491	0.0000	-1117.6355	0.0000
7	1.72	-2185.1729	0.0000	-1073.4538	0.0000
8	1.94	-1974.8563	0.0000	-899.7133	0.0000
9	2.16	-1790.7844	0.0000	-800.8377	0.0000
10	2.39	-1624.1618	0.0000	-727.9783	0.0000
11	2.61	-1473.8874	0.0000	-669.4653	0.0000
12	2.83	-1361.4830	0.0000	-626.8463	0.0000
13	3.05	-1283.0763	0.0000	-590.5269	0.0000
14	3.25	-1219.4043	0.0000	-561.5193	0.0000
15	3.45	-1131.9594	0.0000	-552.6189	0.0000
16	3.65	-1027.3884	0.0000	-664.6192	0.0000
17	3.85	-899.2770	0.0000	-792.6254	0.0000
18	4.09	-753.2837	0.0000	-650.1140	0.0000
19	4.32	-630.7098	0.0000	-542.5625	0.0000
20	4.56	-519.1875	0.0000	-465.3875	0.0000
21	4.79	-420.0010	0.0000	-402.6124	0.0000
22	5.03	-334.4351	0.0000	-352.9971	0.0000
23	5.26	-261.0017	0.0000	-314.9057	0.0000
24	5.50	-203.3329	0.0000	-268.5461	0.0000
25	5.70	-165.2119	0.0000	-233.5410	0.0000
26	5.90	-126.1953	0.0000	-213.7562	0.0000
27	6.10	-88.5497	0.0000	-217.6195	0.0000
28	6.30	-50.4126	0.0000	-226.8588	0.0000
29	6.50	-22.8633	0.0000	-142.0201	0.0000
30	6.70	-7.7986	0.0000	-68.6202	0.0000
31	6.90	0.0000	0.9481	-16.7970	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.3368	3.7193	-11.8777	136.5277
2	0.38	-6.8295	15.8495	-64.1326	137.3561
3	0.75	-26.0751	28.0717	-82.3646	130.7909
4	1.15	-41.6737	18.2631	-134.1456	131.9655
5	1.55	-31.0819	27.1242	-221.2761	113.5847
6	1.95	-68.8482	8.6131	-236.6387	101.5225
7	2.35	-108.8848	6.7920	-125.7647	99.3703
8	2.75	-64.0486	8.5981	-71.2252	196.7937
9	3.15	-47.2117	27.1113	-90.2025	182.0182
10	3.55	-64.8168	26.0607	-132.4261	132.3739
11	3.95	-50.2610	27.1105	-185.0090	76.9336

12	4.35	-56.1875	8.5938	-198.9368	60.2760
13	4.75	-96.9031	6.7549	-107.5166	107.5166
14	5.15	-56.1875	8.5938	-60.2760	198.9368
15	5.55	-50.2610	27.1105	-76.9336	185.0090
16	5.95	-64.8168	26.0607	-132.3739	132.4261
17	6.35	-47.2117	27.1113	-182.0182	90.2025
18	6.75	-64.0486	8.5981	-196.7937	71.2252
19	7.15	-108.8848	6.7920	-99.3703	125.7647
20	7.55	-68.8482	8.6131	-101.5225	236.6387
21	7.95	-31.0819	27.1242	-113.5847	221.2761
22	8.35	-41.6737	18.2631	-131.9655	134.1456
23	8.75	-26.0751	28.0717	-130.7909	82.3646
24	9.13	-6.8295	15.8495	-137.3561	64.1326
25	9.50	-0.3368	3.7193	-136.5277	11.8777

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-111.69	2005.17	249.00	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8075.40	-265.64	1093.84	249.39	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6219.82	-441.20	602.43	249.77	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3567.24	-639.74	268.89	250.15	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1572.40	-629.00	97.01	250.53	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	7948.40	-2459.76	309.29	388.15	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5438.66	-2470.90	168.79	389.07	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3512.85	-2212.09	90.67	389.99	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2376.76	-1973.30	52.51	390.92	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1701.78	-1792.37	32.86	391.84	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1288.90	-1671.92	22.11	392.76	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1020.85	-1593.73	15.75	393.68	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	834.48	-1539.36	11.70	394.60	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	698.37	-1499.66	8.97	395.53	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	595.24	-1469.57	7.05	396.45	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	514.79	-1446.11	5.66	397.37	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	450.58	-1427.38	4.62	398.29	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	398.34	-1412.14	3.83	399.22	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	355.44	-1399.62	3.22	400.14	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	320.18	-1389.34	2.74	401.06	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	277.91	-1319.79	2.25	401.98	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8731.54	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	531.47	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	204.84	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	22.52	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	11.48	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	218.85	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	74.65	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	33.86	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.27	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.52	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.33	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8.39	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	6.54	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.10	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	4.07	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.29	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.71	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.27	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.08	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.82	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.66	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.54	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.85	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.74	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.95	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.77	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.60	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.45	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.31	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.37	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 8

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	43.70
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.25
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.05
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.90
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.23
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.36
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.49
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.54
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.44
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.51
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.23
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.89
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.68
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.89
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.23
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.51
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.44
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.54
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.49
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.36
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.23
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.90
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.05
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.25
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	43.70

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	290.18
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.36
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.79
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.81
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.99
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.87
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.93
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.90
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.99
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.77
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.00
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.91
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	24.06

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.91
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	6.00
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.77
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.99
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.90
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.93
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.87
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.99
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.81
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.79
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.36
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	290.18

Analisi dei pali

Combinazione n° 8

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	304.766
Verticale	[kN]	1149.599
Momento	[kNm]	-540.728

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0082491
Verticale	[m]	0.0006568
Rotazione	[°]	-0.00975

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	362.78	263.21	655.65	2166.90	5397.73
2	3	992.84	263.21	655.65	2166.90	5397.73
3	4	1622.89	263.21	655.65	2166.90	5397.73

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	362.78	3097.38	8.538	263.21	1666.84	6.333
2	992.84	3097.38	3.120	263.21	1666.84	6.333
3	1622.89	3097.38	1.909	263.21	1666.84	6.333

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _l	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	362.78	160
2	0.800	0.900	2.26195	992.84	439
3	0.800	0.900	2.26195	1622.89	717

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 8

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	655.65	362.78	263.21	0.005630	728.17	402.91	279.70	1.06
2	0.25	589.85	365.82	257.78	0.005630	738.32	457.90	279.70	1.09
3	0.50	525.40	368.78	252.45	0.005630	750.03	526.44	279.70	1.11
4	0.75	462.29	371.64	247.25	0.005630	765.19	615.16	279.70	1.13
5	1.00	400.48	374.43	242.22	0.005630	783.12	732.19	279.70	1.15
6	1.25	339.92	377.13	237.37	0.005630	805.91	894.13	279.70	1.18
7	1.50	280.58	379.74	232.74	0.005630	836.34	1131.93	279.70	1.20
8	1.75	222.39	382.27	228.34	0.005630	872.74	1500.18	279.70	1.22
9	2.00	165.31	384.72	224.19	0.005630	911.02	2120.23	279.70	1.25
10	2.25	109.26	387.08	220.30	0.005630	894.11	3167.66	279.70	1.27
11	2.50	54.18	389.36	216.67	0.005630	688.46	4947.20	279.70	1.29
12	2.75	0.02	391.56	185.09	0.005630	0.30	6839.40	279.70	1.51
13	3.00	-46.25	393.74	156.03	0.005630	626.76	5335.28	279.70	1.79
14	3.25	-85.26	395.84	129.48	0.005630	829.54	3851.19	279.70	2.16
15	3.50	-117.63	397.86	105.36	0.005630	901.84	3050.27	279.70	2.65
16	3.75	-143.97	399.81	83.62	0.005630	916.71	2545.69	279.70	3.35
17	4.00	-164.88	401.68	64.15	0.005630	914.88	2228.85	279.70	4.36
18	4.25	-180.91	403.46	46.86	0.005630	906.87	2022.44	279.70	5.01
19	4.50	-192.63	405.17	31.64	0.005630	900.62	1894.35	279.70	4.68
20	4.75	-200.54	406.80	13.21	0.005630	896.76	1819.14	279.70	4.47
21	5.00	-203.84	408.36	-2.69	0.005630	895.47	1793.90	279.70	4.39
22	5.25	-203.17	409.83	-16.25	0.005630	896.18	1807.77	279.70	4.41
23	5.50	-199.11	411.23	-27.64	0.005630	898.66	1856.05	279.70	4.51
24	5.75	-192.20	412.54	-37.04	0.005630	902.86	1937.97	279.70	4.70
25	6.00	-182.93	413.78	-44.61	0.005630	908.22	2054.32	279.70	4.96
26	6.25	-171.78	414.94	-50.52	0.005630	914.70	2209.49	279.70	5.32
27	6.50	-159.15	416.03	-54.91	0.005630	916.41	2395.53	279.70	5.09
28	6.75	-145.42	416.98	-59.10	0.005630	916.72	2628.52	279.70	4.73
29	7.00	-130.65	417.65	-61.55	0.005630	908.62	2904.63	279.70	4.54
30	7.25	-115.26	418.24	-62.41	0.005630	889.57	3227.90	279.70	4.48
31	7.50	-99.66	418.73	-61.82	0.005630	855.79	3595.75	279.70	4.52

32	7.75	-84.20	419.14	-59.91	0.005630	809.75	4030.72	279.70	4.67
33	8.00	-69.23	419.46	-56.76	0.005630	747.59	4529.80	279.70	4.93
34	8.25	-55.04	419.70	-52.48	0.005630	667.14	5087.48	279.70	5.33
35	8.50	-41.92	419.84	-47.12	0.005630	566.51	5674.28	279.70	5.94
36	8.75	-30.13	419.90	-40.74	0.005630	448.31	6246.80	279.70	6.86
37	9.00	-19.95	419.87	-33.38	0.005630	315.84	6647.67	279.70	8.38
38	9.25	-11.60	419.75	-25.06	0.005630	185.95	6726.60	279.70	11.16
39	9.50	-5.34	419.55	-15.78	0.005630	86.38	6787.10	279.70	16.18
40	9.75	-1.39	419.25	-5.57	0.005630	22.69	6825.80	279.70	16.28
41	10.00	0.00	418.87	-5.57	0.005630	0.00	6839.59	279.70	16.33

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	655.65	992.84	263.21	0.005228	811.50	1228.85	279.70	1.06
2	0.25	589.85	995.82	257.78	0.005228	829.15	1399.83	279.70	1.09
3	0.50	525.40	998.61	252.45	0.005228	848.03	1611.82	279.70	1.11
4	0.75	462.29	1001.20	247.25	0.005228	866.58	1876.81	279.70	1.13
5	1.00	400.48	1003.60	242.22	0.005228	879.87	2204.97	279.70	1.15
6	1.25	339.92	1005.81	237.37	0.005228	883.42	2613.99	279.70	1.18
7	1.50	280.58	1007.82	232.74	0.005228	866.36	3111.93	279.70	1.20
8	1.75	222.39	1009.64	228.34	0.005228	814.63	3698.34	279.70	1.22
9	2.00	165.31	1011.26	224.19	0.005228	727.15	4448.33	279.70	1.25
10	2.25	109.26	1012.68	220.30	0.005228	582.87	5402.45	279.70	1.27
11	2.50	54.18	1013.92	216.67	0.005228	346.04	6475.22	279.70	1.29
12	2.75	0.02	1014.99	185.09	0.005228	0.11	6682.19	279.70	1.51
13	3.00	-46.25	1016.00	156.03	0.005228	296.15	6505.07	279.70	1.79
14	3.25	-85.26	1016.83	129.48	0.005228	492.36	5871.81	279.70	2.16
15	3.50	-117.63	1017.48	105.36	0.005228	607.68	5256.28	279.70	2.65
16	3.75	-143.97	1017.95	83.62	0.005228	678.87	4799.92	279.70	3.35
17	4.00	-164.88	1018.24	64.15	0.005228	724.11	4471.94	279.70	4.36
18	4.25	-180.91	1018.35	46.86	0.005228	753.35	4240.55	279.70	4.16
19	4.50	-192.63	1018.29	31.64	0.005228	772.31	4082.62	279.70	4.01
20	4.75	-200.54	1018.04	13.21	0.005228	783.96	3979.79	279.70	3.91
21	5.00	-203.84	1017.61	-2.69	0.005228	788.74	3937.54	279.70	3.87
22	5.25	-203.17	1017.00	-16.25	0.005228	787.97	3944.35	279.70	3.88
23	5.50	-199.11	1016.21	-27.64	0.005228	782.42	3993.37	279.70	3.93
24	5.75	-192.20	1015.24	-37.04	0.005228	772.52	4080.74	279.70	4.02
25	6.00	-182.93	1014.10	-44.61	0.005228	758.00	4201.97	279.70	4.14
26	6.25	-171.78	1012.77	-50.52	0.005228	738.96	4356.67	279.70	4.30
27	6.50	-159.15	1011.26	-54.91	0.005228	714.88	4542.43	279.70	4.49
28	6.75	-145.42	1009.46	-59.10	0.005228	685.25	4756.61	279.70	4.71
29	7.00	-130.65	1007.01	-61.55	0.005228	648.82	5000.91	279.70	4.54
30	7.25	-115.26	1004.35	-62.41	0.005228	605.03	5272.04	279.70	4.48
31	7.50	-99.66	1001.50	-61.82	0.005228	553.53	5562.56	279.70	4.52
32	7.75	-84.20	998.44	-59.91	0.005228	494.38	5862.19	279.70	4.67
33	8.00	-69.23	995.18	-56.76	0.005228	428.93	6166.25	279.70	4.93
34	8.25	-55.04	991.73	-52.48	0.005228	358.92	6467.52	279.70	5.33
35	8.50	-41.92	988.07	-47.12	0.005228	276.46	6516.85	279.70	5.94
36	8.75	-30.13	984.21	-40.74	0.005228	200.92	6562.04	279.70	6.67
37	9.00	-19.95	980.14	-33.38	0.005228	134.37	6601.86	279.70	6.74
38	9.25	-11.60	975.88	-25.06	0.005228	78.89	6635.05	279.70	6.80
39	9.50	-5.34	971.42	-15.78	0.005228	36.61	6660.35	279.70	6.86
40	9.75	-1.39	966.75	-5.57	0.005228	9.62	6676.50	279.70	6.91
41	10.00	0.00	961.88	-5.57	0.005228	0.00	6682.26	279.70	6.95

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	655.65	1622.89	263.21	0.005228	879.15	2176.11	279.70	1.06

2	0.25	589.85	1625.82	257.78	0.005228	883.95	2436.48	279.70	1.09
3	0.50	525.40	1628.44	252.45	0.005228	881.67	2732.66	279.70	1.11
4	0.75	462.29	1630.76	247.25	0.005228	869.30	3066.55	279.70	1.13
5	1.00	400.48	1632.78	242.22	0.005228	840.90	3428.43	279.70	1.15
6	1.25	339.92	1634.49	237.37	0.005228	799.21	3842.96	279.70	1.18
7	1.50	280.58	1635.89	232.74	0.005228	742.50	4329.15	279.70	1.20
8	1.75	222.39	1637.00	228.34	0.005228	664.93	4894.51	279.70	1.22
9	2.00	165.31	1637.79	224.19	0.005228	558.63	5534.73	279.70	1.25
10	2.25	109.26	1638.29	220.30	0.005228	415.32	6227.56	279.70	1.27
11	2.50	54.18	1638.48	216.67	0.005228	216.69	6552.61	279.70	1.29
12	2.75	0.02	1638.41	185.09	0.005228	0.07	6682.21	279.70	1.51
13	3.00	-46.25	1638.25	156.03	0.005228	185.53	6571.25	279.70	1.79
14	3.25	-85.26	1637.82	129.48	0.005228	337.36	6480.41	279.70	2.16
15	3.50	-117.63	1637.10	105.36	0.005228	439.61	6118.17	279.70	2.65
16	3.75	-143.97	1636.09	83.62	0.005228	509.40	5788.85	279.70	3.35
17	4.00	-164.88	1634.81	64.15	0.005228	558.35	5536.25	279.70	3.39
18	4.25	-180.91	1633.25	46.86	0.005228	592.33	5347.43	279.70	3.27
19	4.50	-192.63	1631.40	31.64	0.005228	615.30	5211.06	279.70	3.19
20	4.75	-200.54	1629.27	13.21	0.005228	630.13	5119.51	279.70	3.14
21	5.00	-203.84	1626.86	-2.69	0.005228	636.44	5079.46	279.70	3.12
22	5.25	-203.17	1624.17	-16.25	0.005228	635.86	5083.18	279.70	3.13
23	5.50	-199.11	1621.20	-27.64	0.005228	629.35	5124.45	279.70	3.16
24	5.75	-192.20	1617.95	-37.04	0.005228	617.48	5198.10	279.70	3.21
25	6.00	-182.93	1614.41	-44.61	0.005228	600.46	5299.14	279.70	3.28
26	6.25	-171.78	1610.59	-50.52	0.005228	578.66	5425.41	279.70	3.37
27	6.50	-159.15	1606.49	-54.91	0.005228	551.93	5571.27	279.70	3.47
28	6.75	-145.42	1601.93	-59.10	0.005228	520.45	5732.99	279.70	3.58
29	7.00	-130.65	1596.36	-61.55	0.005228	483.87	5912.24	279.70	3.70
30	7.25	-115.26	1590.47	-62.41	0.005228	442.46	6105.37	279.70	3.84
31	7.50	-99.66	1584.26	-61.82	0.005228	396.84	6308.47	279.70	3.98
32	7.75	-84.20	1577.74	-59.91	0.005228	345.59	6475.49	279.70	4.10
33	8.00	-69.23	1570.91	-56.76	0.005228	286.91	6510.60	279.70	4.14
34	8.25	-55.04	1563.76	-52.48	0.005228	230.33	6544.45	279.70	4.19
35	8.50	-41.92	1556.29	-47.12	0.005228	177.12	6576.28	279.70	4.23
36	8.75	-30.13	1548.51	-40.74	0.005228	128.54	6605.35	279.70	4.27
37	9.00	-19.95	1540.42	-33.38	0.005228	85.87	6630.88	279.70	4.30
38	9.25	-11.60	1532.01	-25.06	0.005228	50.38	6652.11	279.70	4.34
39	9.50	-5.34	1523.29	-15.78	0.005228	23.37	6668.27	279.70	4.38
40	9.75	-1.39	1514.25	-5.57	0.005228	6.15	6678.58	279.70	4.41
41	10.00	0.00	1504.89	-5.57	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.44

COMBINAZIONE n° 9**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	304.7661	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1122.0800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	304.7661	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1481.0365	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1481.0365	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	304.7661	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1512.0686	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.63	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	478.7653	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	5.4703	0.0557	0.2898
3	0.80	9.4420	0.2429	0.6922
4	1.20	13.4138	0.7324	2.1210
5	1.60	17.3855	2.3792	6.6578
6	2.00	21.3573	6.4838	14.3957
7	2.00	30.8478	8.9827	13.8649
8	2.38	39.6518	15.6683	21.4806
9	2.76	48.4559	25.4262	30.0317
10	3.14	57.2600	38.6099	39.5103
11	3.52	66.0640	55.5715	49.9163
12	3.90	74.8681	76.6637	61.2498
13	4.28	83.6721	102.2389	73.5108
14	4.66	92.4762	132.6494	86.6992
15	5.04	101.2803	168.2478	100.8151
16	5.42	110.0843	209.3864	115.8585
17	5.80	118.8884	256.4177	131.8293
18	6.18	127.6924	309.6941	148.7275
19	6.56	136.4965	369.5660	166.4509
20	6.94	145.3006	436.0629	183.1665
21	7.32	154.1046	508.7208	199.3115
22	7.70	162.9087	587.6368	216.1703

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1973	0.2400	-7.6403	10.2075
2	0.20	-2.0570	3.6390	-34.7643	13.9576
3	0.40	-9.9750	6.7251	-103.3314	63.7125
4	0.60	-88.5104	17.2313	-130.4569	184.2485
5	0.80	-3.2275	170.8615	-68.1171	2139.3821
6	1.50	-1900.4622	0.0000	-1047.5374	0.0000
7	1.72	-1631.2186	0.0000	-1003.0566	0.0000
8	1.94	-1443.7201	0.0000	-786.4403	0.0000
9	2.16	-1288.0629	0.0000	-669.1420	0.0000
10	2.39	-1152.5185	0.0000	-586.2657	0.0000
11	2.61	-1034.9972	0.0000	-522.2408	0.0000
12	2.83	-963.8945	0.0000	-478.4818	0.0000
13	3.05	-934.5770	0.0000	-443.3910	22.2112
14	3.25	-915.1032	0.0000	-416.5823	0.0000
15	3.45	-862.8474	0.0000	-398.7345	0.0000
16	3.65	-786.3780	0.0000	-557.2375	0.0000
17	3.85	-677.4522	0.0000	-739.1257	0.0000
18	4.09	-552.1157	0.0000	-575.9393	0.0000
19	4.32	-454.3004	0.0000	-450.4235	0.0000
20	4.56	-367.6799	0.0000	-364.1718	0.0000
21	4.79	-294.1725	0.0000	-297.4029	0.0000
22	5.03	-237.2281	0.0000	-251.9608	0.0000
23	5.26	-190.4721	0.0000	-222.1705	0.0000
24	5.50	-162.6912	0.0000	-188.6059	10.1894
25	5.70	-149.6639	0.0000	-167.9976	0.0000
26	5.90	-125.8512	0.0000	-159.3738	0.0000
27	6.10	-95.5748	0.0000	-217.0909	0.0000
28	6.30	-55.1757	0.0000	-283.8311	0.0000
29	6.50	-24.5380	0.0000	-175.6370	0.0000
30	6.70	-9.9331	1.5420	-82.6769	0.0000
31	6.90	0.0000	1.0111	-24.6722	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.3445	4.2141	-21.4308	183.3784
2	0.38	-13.4142	18.9697	-113.9563	182.4242
3	0.75	-43.2866	32.5095	-203.5152	172.2295
4	1.15	-75.0621	21.6746	-155.5641	157.8226
5	1.55	-50.8840	31.4155	-281.9079	153.6586
6	1.95	-89.7568	9.9756	-326.9485	130.4868
7	2.35	-140.9705	7.8663	-134.7121	113.8284
8	2.75	-83.0818	9.9584	-126.0885	315.9303
9	3.15	-69.2406	31.4008	-169.2812	231.0015
10	3.55	-101.0499	33.2040	-153.5811	153.5211
11	3.95	-72.5973	31.3999	-235.2829	147.9731

12	4.35	-72.3525	9.9535	-364.7848	113.3974
13	4.75	-124.7310	7.8237	-118.7386	118.7386
14	5.15	-72.3525	9.9535	-113.3974	364.7848
15	5.55	-72.5973	31.3999	-147.9731	235.2829
16	5.95	-101.0499	33.2040	-153.5211	153.5811
17	6.35	-69.2406	31.4008	-231.0015	169.2812
18	6.75	-83.0818	9.9584	-315.9303	126.0885
19	7.15	-140.9705	7.8663	-113.8284	134.7121
20	7.55	-89.7568	9.9756	-130.4868	326.9485
21	7.95	-50.8840	31.4155	-153.6586	281.9079
22	8.35	-75.0621	21.6746	-157.8226	155.5641
23	8.75	-43.2866	32.5095	-172.2295	203.5152
24	9.13	-13.4142	18.9697	-182.4242	113.9563
25	9.50	-0.3445	4.2141	-183.3784	21.4308

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8964.35	-91.28	1638.74	249.14	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8516.74	-219.05	902.00	249.65	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6934.51	-378.62	516.97	250.17	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	4296.45	-587.97	247.13	250.69	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2197.46	-667.13	102.89	251.20	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	8281.41	-2411.51	268.46	388.88	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	6411.66	-2533.55	161.70	390.12	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4512.97	-2368.09	93.14	391.37	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3203.16	-2159.86	55.94	392.61	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2334.54	-1963.76	35.34	393.86	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1769.75	-1812.19	23.64	395.10	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1393.20	-1702.35	16.65	396.35	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1134.10	-1626.77	12.26	397.59	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	946.29	-1571.98	9.34	398.84	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	804.76	-1530.69	7.31	400.08	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	694.84	-1498.63	5.84	401.33	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	607.39	-1473.12	4.76	402.57	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	536.44	-1452.42	3.93	403.82	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	478.31	-1435.47	3.29	405.06	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	430.63	-1421.56	2.79	406.31	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	371.21	-1339.01	2.28	407.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7110.49	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	469.01	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	171.10	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.28	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.99	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	171.82	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	69.55	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	30.93	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	17.86	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	13.56	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	11.40	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.49	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8.96	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.19	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	5.80	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.64	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.76	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.09	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.77	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.38	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.17	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.05	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.54	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.46	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.77	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.49	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.23	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.99	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.76	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.77	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 9

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	38.57
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.57
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.75
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.17
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.19
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.81
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.15
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.96
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.35
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.61
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.24
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.25
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.30
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.25
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.24
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.61
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.35
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.96
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.15
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.81
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.19
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.17
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.75
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.57
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	38.57

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	233.05
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.56
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.19
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.17
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.29
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.66
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.32
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.18
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.16
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.18
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.33
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.77

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.33
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.18
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.16
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.18
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.32
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.66
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.29
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.17
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.19
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	17.56
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	233.05

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	304.766
Verticale	[kN]	1481.037
Momento	[kNm]	-478.765

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0082286
Verticale	[m]	0.0008461
Rotazione	[°]	-0.00929

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	678.49	263.21	656.65	2168.33	5409.58
2	3	1279.08	263.21	656.65	2168.33	5409.58
3	4	1879.66	263.21	656.65	2168.33	5409.58

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra P _d /N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra T _d /T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	678.49	3097.38	4.565	263.21	1667.95	6.337
2	1279.08	3097.38	2.422	263.21	1667.95	6.337
3	1879.66	3097.38	1.648	263.21	1667.95	6.337

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	678.49	300
2	0.800	0.900	2.26195	1279.08	565
3	0.800	0.900	2.26195	1879.66	831

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 9

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	656.65	678.49	263.21	0.005630	795.88	822.35	279.70	1.06
2	0.25	590.85	681.50	257.79	0.005630	811.38	935.87	279.70	1.08
3	0.50	526.40	684.38	252.47	0.005630	830.16	1079.29	279.70	1.11
4	0.75	463.28	687.11	247.29	0.005630	850.01	1260.67	279.70	1.13
5	1.00	401.46	689.70	242.26	0.005630	872.65	1499.19	279.70	1.15
6	1.25	340.90	692.15	237.42	0.005630	896.86	1820.96	279.70	1.18
7	1.50	281.54	694.46	232.80	0.005630	915.14	2257.33	279.70	1.20
8	1.75	223.34	696.64	228.41	0.005630	911.08	2841.82	279.70	1.22
9	2.00	166.24	698.67	224.26	0.005630	855.72	3596.42	279.70	1.25
10	2.25	110.17	700.56	220.37	0.005630	731.37	4650.57	279.70	1.27
11	2.50	55.08	702.31	216.74	0.005630	478.94	6106.67	279.70	1.29
12	2.75	0.90	703.95	185.19	0.005630	8.70	6834.30	279.70	1.51
13	3.00	-45.40	705.54	156.16	0.005630	412.30	6406.99	279.70	1.79
14	3.25	-84.44	707.01	129.63	0.005630	632.94	5299.34	279.70	2.16
15	3.50	-116.85	708.35	105.53	0.005630	747.43	4530.94	279.70	2.65
16	3.75	-143.23	709.55	83.79	0.005630	811.19	4018.51	279.70	3.34
17	4.00	-164.18	710.63	64.34	0.005630	848.20	3671.32	279.70	4.35
18	4.25	-180.26	711.58	47.05	0.005630	871.11	3438.63	279.70	4.83
19	4.50	-192.03	712.40	31.83	0.005630	885.32	3284.43	279.70	4.61
20	4.75	-199.98	713.08	13.41	0.005630	892.89	3183.80	279.70	4.46
21	5.00	-203.34	713.64	-2.50	0.005630	895.87	3144.23	279.70	4.41
22	5.25	-202.71	714.08	-16.06	0.005630	895.18	3153.40	279.70	4.42
23	5.50	-198.70	714.38	-27.46	0.005630	891.33	3204.62	279.70	4.49
24	5.75	-191.83	714.55	-36.87	0.005630	884.54	3294.82	279.70	4.61
25	6.00	-182.61	714.59	-44.45	0.005630	873.18	3416.90	279.70	4.78
26	6.25	-171.50	714.51	-50.36	0.005630	857.94	3574.33	279.70	5.00
27	6.50	-158.91	714.29	-54.76	0.005630	838.36	3768.34	279.70	5.11
28	6.75	-145.22	713.86	-58.97	0.005630	813.50	3998.90	279.70	4.74
29	7.00	-130.48	712.97	-61.43	0.005630	781.18	4268.55	279.70	4.55
30	7.25	-115.12	711.93	-62.30	0.005630	740.77	4581.04	279.70	4.49
31	7.50	-99.55	710.75	-61.73	0.005630	690.76	4931.98	279.70	4.53

32	7.75	-84.11	709.42	-59.82	0.005630	630.21	5315.22	279.70	4.68
33	8.00	-69.16	707.95	-56.69	0.005630	558.53	5717.50	279.70	4.93
34	8.25	-54.99	706.33	-52.42	0.005630	476.33	6118.92	279.70	5.34
35	8.50	-41.88	704.57	-47.08	0.005630	387.25	6514.91	279.70	5.94
36	8.75	-30.11	702.67	-40.71	0.005630	285.65	6666.01	279.70	6.87
37	9.00	-19.93	700.61	-33.35	0.005630	191.29	6723.35	279.70	8.39
38	9.25	-11.60	698.42	-25.04	0.005630	112.42	6771.28	279.70	9.70
39	9.50	-5.34	696.08	-15.77	0.005630	52.19	6807.87	279.70	9.78
40	9.75	-1.39	693.60	-5.57	0.005630	13.72	6831.25	279.70	9.85
41	10.00	0.00	690.97	-5.57	0.005630	0.00	6839.59	279.70	9.90

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	656.65	1279.08	263.21	0.005228	852.11	1659.81	279.70	1.06
2	0.25	590.85	1282.04	257.79	0.005228	866.82	1880.84	279.70	1.08
3	0.50	526.40	1284.75	252.47	0.005228	878.16	2143.26	279.70	1.11
4	0.75	463.28	1287.22	247.29	0.005228	883.94	2455.99	279.70	1.13
5	1.00	401.46	1289.44	242.26	0.005228	879.75	2825.65	279.70	1.15
6	1.25	340.90	1291.43	237.42	0.005228	857.22	3247.43	279.70	1.18
7	1.50	281.54	1293.16	232.80	0.005228	811.52	3727.46	279.70	1.20
8	1.75	223.34	1294.65	228.41	0.005228	744.35	4314.83	279.70	1.22
9	2.00	166.24	1295.90	224.26	0.005228	644.80	5026.45	279.70	1.25
10	2.25	110.17	1296.90	220.37	0.005228	496.96	5849.93	279.70	1.27
11	2.50	55.08	1297.66	216.74	0.005228	276.62	6516.76	279.70	1.29
12	2.75	0.90	1298.22	185.19	0.005228	4.61	6679.50	279.70	1.51
13	3.00	-45.40	1298.70	156.16	0.005228	228.82	6545.35	279.70	1.79
14	3.25	-84.44	1298.95	129.63	0.005228	407.19	6263.64	279.70	2.16
15	3.50	-116.85	1298.98	105.53	0.005228	517.19	5749.45	279.70	2.65
16	3.75	-143.23	1298.78	83.79	0.005228	590.76	5356.79	279.70	3.34
17	4.00	-164.18	1298.36	64.34	0.005228	639.70	5058.81	279.70	3.90
18	4.25	-180.26	1297.71	47.05	0.005228	672.63	4842.25	279.70	3.73
19	4.50	-192.03	1296.83	31.83	0.005228	694.51	4690.33	279.70	3.62
20	4.75	-199.98	1295.73	13.41	0.005228	708.38	4589.68	279.70	3.54
21	5.00	-203.34	1294.40	-2.50	0.005228	714.27	4546.90	279.70	3.51
22	5.25	-202.71	1292.85	-16.06	0.005228	713.64	4551.45	279.70	3.52
23	5.50	-198.70	1291.07	-27.46	0.005228	707.42	4596.62	279.70	3.56
24	5.75	-191.83	1289.06	-36.87	0.005228	696.18	4678.22	279.70	3.63
25	6.00	-182.61	1286.83	-44.45	0.005228	680.03	4792.02	279.70	3.72
26	6.25	-171.50	1284.37	-50.36	0.005228	658.97	4935.01	279.70	3.84
27	6.50	-158.91	1281.68	-54.76	0.005228	632.72	5103.12	279.70	3.98
28	6.75	-145.22	1278.63	-58.97	0.005228	601.29	5294.21	279.70	4.14
29	7.00	-130.48	1274.76	-61.43	0.005228	563.69	5507.11	279.70	4.32
30	7.25	-115.12	1270.63	-62.30	0.005228	519.74	5736.55	279.70	4.49
31	7.50	-99.55	1266.26	-61.73	0.005228	469.98	5978.34	279.70	4.53
32	7.75	-84.11	1261.63	-59.82	0.005228	415.23	6227.97	279.70	4.68
33	8.00	-69.16	1256.74	-56.69	0.005228	356.00	6469.26	279.70	4.93
34	8.25	-54.99	1251.61	-52.42	0.005228	286.04	6511.11	279.70	5.20
35	8.50	-41.88	1246.22	-47.08	0.005228	220.13	6550.55	279.70	5.26
36	8.75	-30.11	1240.58	-40.71	0.005228	159.87	6586.61	279.70	5.31
37	9.00	-19.93	1234.68	-33.35	0.005228	106.85	6618.33	279.70	5.36
38	9.25	-11.60	1228.54	-25.04	0.005228	62.71	6644.73	279.70	5.41
39	9.50	-5.34	1222.14	-15.77	0.005228	29.10	6664.84	279.70	5.45
40	9.75	-1.39	1215.49	-5.57	0.005228	7.65	6677.68	279.70	5.49
41	10.00	0.00	1208.58	-5.57	0.005228	0.00	6682.26	279.70	5.53

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	656.65	1879.66	263.21	0.005228	883.87	2530.07	279.70	1.06

2	0.25	590.85	1882.57	257.79	0.005228	880.51	2805.50	279.70	1.08
3	0.50	526.40	1885.12	252.47	0.005228	866.85	3104.34	279.70	1.11
4	0.75	463.28	1887.33	247.29	0.005228	841.08	3426.41	279.70	1.13
5	1.00	401.46	1889.19	242.26	0.005228	805.04	3788.32	279.70	1.15
6	1.25	340.90	1890.70	237.42	0.005228	757.85	4203.23	279.70	1.18
7	1.50	281.54	1891.86	232.80	0.005228	696.19	4678.17	279.70	1.20
8	1.75	223.34	1892.67	228.41	0.005228	615.08	5212.39	279.70	1.22
9	2.00	166.24	1893.13	224.26	0.005228	508.66	5792.62	279.70	1.25
10	2.25	110.17	1893.25	220.37	0.005228	373.09	6411.25	279.70	1.27
11	2.50	55.08	1893.01	216.74	0.005228	191.11	6567.91	279.70	1.29
12	2.75	0.90	1892.48	185.19	0.005228	3.16	6680.36	279.70	1.51
13	3.00	-45.40	1891.85	156.16	0.005228	158.10	6587.67	279.70	1.79
14	3.25	-84.44	1890.89	129.63	0.005228	290.65	6508.36	279.70	2.16
15	3.50	-116.85	1889.61	105.53	0.005228	391.53	6331.46	279.70	2.65
16	3.75	-143.23	1888.01	83.79	0.005228	457.90	6035.83	279.70	3.20
17	4.00	-164.18	1886.09	64.34	0.005228	505.59	5808.16	279.70	3.08
18	4.25	-180.26	1883.84	47.05	0.005228	539.41	5637.06	279.70	2.99
19	4.50	-192.03	1881.27	31.83	0.005228	562.69	5512.58	279.70	2.93
20	4.75	-199.98	1878.38	13.41	0.005228	578.00	5428.98	279.70	2.89
21	5.00	-203.34	1875.16	-2.50	0.005228	584.72	5392.31	279.70	2.88
22	5.25	-202.71	1871.62	-16.06	0.005228	584.29	5394.69	279.70	2.88
23	5.50	-198.70	1867.76	-27.46	0.005228	577.71	5430.57	279.70	2.91
24	5.75	-191.83	1863.57	-36.87	0.005228	565.73	5495.94	279.70	2.95
25	6.00	-182.61	1859.06	-44.45	0.005228	548.89	5587.88	279.70	3.01
26	6.25	-171.50	1854.23	-50.36	0.005228	527.13	5699.19	279.70	3.07
27	6.50	-158.91	1849.08	-54.76	0.005228	501.07	5830.38	279.70	3.15
28	6.75	-145.22	1843.39	-58.97	0.005228	470.70	5974.92	279.70	3.24
29	7.00	-130.48	1836.54	-61.43	0.005228	435.87	6135.03	279.70	3.34
30	7.25	-115.12	1829.33	-62.30	0.005228	396.96	6307.92	279.70	3.45
31	7.50	-99.55	1821.76	-61.73	0.005228	353.58	6470.71	279.70	3.55
32	7.75	-84.11	1813.83	-59.82	0.005228	301.52	6501.86	279.70	3.58
33	8.00	-69.16	1805.54	-56.69	0.005228	250.22	6532.55	279.70	3.62
34	8.25	-54.99	1796.88	-52.42	0.005228	200.80	6562.11	279.70	3.65
35	8.50	-41.88	1787.87	-47.08	0.005228	154.36	6589.90	279.70	3.69
36	8.75	-30.11	1778.49	-40.71	0.005228	112.00	6615.25	279.70	3.72
37	9.00	-19.93	1768.75	-33.35	0.005228	74.80	6637.50	279.70	3.75
38	9.25	-11.60	1758.65	-25.04	0.005228	43.88	6656.00	279.70	3.78
39	9.50	-5.34	1748.20	-15.77	0.005228	20.36	6670.07	279.70	3.82
40	9.75	-1.39	1737.37	-5.57	0.005228	5.35	6679.05	279.70	3.84
41	10.00	0.00	1726.19	-5.57	0.005228	0.00	6682.26	279.70	3.87

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 10

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.37 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 13.06

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11.95

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.22

Larghezza della striscia dx[m]= 0.89

Coefficiente di sicurezza C= 2.52

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	83.9399	68.95	78.3364	0.0242	32.01	0	0	---	---
2	117.8974	59.82	101.9183	0.0173	32.01	0	0	---	---
3	108.6607	52.73	86.4738	0.0144	32.01	0	0	---	---
4	96.9284	46.68	70.5179	0.0127	32.01	0	0	---	---
5	157.7694	41.25	104.0296	0.0116	31.83	0	0	---	---
6	191.1608	36.25	113.0335	0.0108	21.32	8	0	---	---
7	199.6564	31.55	104.4728	0.0102	21.32	8	0	---	---
8	158.5304	27.08	72.1710	0.0098	21.32	8	0	---	---
9	175.5469	22.78	67.9810	0.0094	21.32	8	0	---	---
10	180.6741	18.62	57.6832	0.0092	21.32	8	0	---	---
11	184.7115	14.55	46.4157	0.0090	21.32	8	0	---	---
12	204.1048	10.56	37.4152	0.0088	21.61	8	0	---	---
13	68.9545	6.62	7.9534	0.0088	23.04	8	0	---	---
14	66.0556	2.72	3.1293	0.0087	23.04	8	0	---	---
15	66.2350	-1.18	-1.3640	0.0087	23.04	8	0	---	---
16	65.5029	-5.08	-5.8011	0.0087	23.04	8	0	---	---
17	63.8490	-9.01	-9.9944	0.0088	22.25	8	0	---	---
18	61.2492	-12.97	-13.7507	0.0089	21.32	8	0	---	---
19	57.6642	-17.01	-16.8657	0.0091	21.32	8	0	---	---
20	53.0360	-21.13	-19.1176	0.0093	21.32	8	0	---	---
21	47.2824	-25.37	-20.2584	0.0096	21.32	8	0	---	---
22	40.2887	-29.77	-20.0019	0.0100	21.32	8	0	---	---
23	31.8933	-34.37	-18.0034	0.0105	21.32	8	0	---	---
24	21.5035	-39.24	-13.6020	0.0112	27.83	3	0	---	---
25	7.5033	-44.48	-5.2573	0.0122	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2510.5984$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 807.5145$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 928.7682 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 141.1265 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 11**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	909.6267	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	323.5234	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1175.9090	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1175.9090	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	323.5234	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.50	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1219.6021	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	585.5548	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	0.0557	0.2898
3	0.80	7.3826	0.2427	0.6898
4	1.20	10.3246	0.7243	2.0659
5	1.60	13.2667	2.3144	6.4059
6	2.00	16.2087	6.2572	13.8178
7	2.00	25.6992	7.6721	13.2580
8	2.38	32.2207	14.0754	20.6023
9	2.76	38.7423	23.4481	28.8821
10	3.14	45.2638	36.1433	38.0894
11	3.52	51.7853	52.5135	48.2241
12	3.90	58.3068	72.9111	59.2863
13	4.28	64.8284	97.6886	71.2760
14	4.66	71.3499	127.1984	84.1931
15	5.04	77.8714	161.7928	98.0376
16	5.42	84.3929	201.8244	112.8097
17	5.80	90.9145	247.6456	128.5091
18	6.18	97.4360	299.6089	145.1361
19	6.56	103.9575	358.0645	162.5896
20	6.94	110.4790	423.0467	179.0633
21	7.32	117.0006	494.1031	194.9867
22	7.70	123.5221	571.3336	211.6240

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 11

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1940	0.2006	-6.6363	9.3617
2	0.20	-1.7736	3.3612	-30.1861	13.5556
3	0.40	-8.6063	6.4176	-90.9868	59.1985
4	0.60	-78.7408	16.3121	-114.5691	168.6868
5	0.80	-1.4889	155.1105	-57.5573	1927.2962
6	1.50	-2640.8242	0.0000	-1154.0846	0.0000
7	1.72	-2358.2947	0.0000	-1110.4886	0.0000
8	1.94	-2140.1108	0.0000	-934.9589	0.0000
9	2.16	-1948.3497	0.0000	-835.7439	0.0000
10	2.39	-1774.0289	0.0000	-763.0631	0.0000
11	2.61	-1616.1582	0.0000	-705.0211	0.0000
12	2.83	-1496.5465	0.0000	-663.2658	0.0000
13	3.05	-1411.2338	0.0000	-627.8947	0.0000
14	3.25	-1341.1594	0.0000	-599.8334	0.0000
15	3.45	-1246.4511	0.0000	-593.2114	0.0000
16	3.65	-1133.9073	0.0000	-709.1154	0.0000
17	3.85	-996.9641	0.0000	-841.4008	0.0000
18	4.09	-840.3793	0.0000	-696.9227	0.0000
19	4.32	-707.2476	0.0000	-588.6844	0.0000
20	4.56	-585.0066	0.0000	-511.5342	0.0000
21	4.79	-474.9226	0.0000	-448.9036	0.0000
22	5.03	-378.3680	0.0000	-396.8851	0.0000
23	5.26	-294.5755	0.0000	-356.5040	0.0000
24	5.50	-227.1041	0.0000	-304.1562	0.0000
25	5.70	-181.6559	0.0000	-263.8390	0.0000
26	5.90	-136.8615	0.0000	-238.6617	0.0000
27	6.10	-94.8412	0.0000	-234.8711	0.0000
28	6.30	-53.8601	0.0000	-236.0048	0.0000
29	6.50	-24.4992	0.0000	-148.3634	0.0000
30	6.70	-8.0933	0.0000	-72.0153	0.0000
31	6.90	0.0000	1.0177	-16.7747	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.3606	3.9477	-11.5100	139.3430
2	0.38	-6.3050	16.2857	-61.2245	139.9688
3	0.75	-27.1519	29.2313	-78.0875	133.5902
4	1.15	-39.6204	18.8695	-139.6414	137.3690
5	1.55	-30.2814	28.2439	-227.0000	116.1365
6	1.95	-70.3018	8.9687	-241.5291	103.8616
7	2.35	-111.2948	7.0724	-129.9559	102.6892
8	2.75	-65.4446	8.9530	-67.9986	200.6605
9	3.15	-47.1182	28.2304	-85.6858	186.7470
10	3.55	-63.8333	26.7080	-137.8490	137.7946
11	3.95	-50.3150	28.2296	-189.8482	71.8901

12	4.35	-57.4791	8.9486	-202.9769	56.5003
13	4.75	-99.1364	7.0338	-111.2189	111.2189
14	5.15	-57.4791	8.9486	-56.5003	202.9769
15	5.55	-50.3150	28.2296	-71.8901	189.8482
16	5.95	-63.8333	26.7080	-137.7946	137.8490
17	6.35	-47.1182	28.2304	-186.7470	85.6858
18	6.75	-65.4446	8.9530	-200.6605	67.9986
19	7.15	-111.2948	7.0724	-102.6892	129.9559
20	7.55	-70.3018	8.9687	-103.8616	241.5291
21	7.95	-30.2814	28.2439	-116.1365	227.0000
22	8.35	-39.6204	18.8695	-137.3690	139.6414
23	8.75	-27.1519	29.2313	-133.5902	78.0875
24	9.13	-6.3050	16.2857	-139.9688	61.2245
25	9.50	-0.3606	3.9477	-139.3430	11.5100

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzso normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-111.69	2005.17	249.00	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8076.26	-265.55	1093.96	249.39	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6250.90	-438.54	605.44	249.77	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3638.42	-634.72	274.25	250.15	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1644.46	-634.83	101.46	250.53	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	8144.38	-2431.37	316.91	388.15	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5694.31	-2487.52	176.73	389.07	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3709.82	-2245.31	95.76	389.99	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2508.51	-2003.06	55.42	390.92	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1794.06	-1819.28	34.64	391.84	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1351.68	-1690.24	23.18	392.76	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1066.47	-1607.04	16.45	393.68	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	869.16	-1549.48	12.18	394.60	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	725.62	-1507.61	9.32	395.53	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	617.18	-1475.98	7.31	396.45	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	532.82	-1451.37	5.86	397.37	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	465.63	-1431.77	4.78	398.29	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	411.07	-1415.85	3.95	399.22	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	366.34	-1402.80	3.32	400.14	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	329.64	-1392.10	2.82	401.06	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	285.68	-1321.39	2.31	401.98	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	8508.09	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	507.77	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	198.31	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	21.68	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	11.00	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	210.88	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	69.66	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	31.69	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	18.00	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.47	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.40	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.52	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.79	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.51	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	3.60	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.92	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.41	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.03	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.88	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.65	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.50	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.40	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.68	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.59	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.78	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.62	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.47	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.34	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.22	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.27	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 11

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	41.17
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.98
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.51
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.10
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.37
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.31
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.46
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.48
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.45
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.55
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.23
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.83
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.64
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.83
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.23
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.55
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.45
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.48
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.46
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.31
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.37
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.10
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	7.51
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.98
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	41.17

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	283.78
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.56
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.56
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.34
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.75
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.12
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.98
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.15
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.76
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.30
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.76
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.16
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	23.11

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.16
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.76
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.30
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.76
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.15
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	22.98
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.12
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.75
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	11.34
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.56
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.56
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	283.78

Analisi dei pali

Combinazione n° 11

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	323.523
Verticale	[kN]	1175.909
Momento	[kNm]	-585.555

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0087606
Verticale	[m]	0.0006718
Rotazione	[°]	-0.01043

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	341.24	279.41	695.81	2166.65	5395.65
2	3	1015.56	279.41	695.81	2166.65	5395.65
3	4	1689.88	279.41	695.81	2166.65	5395.65

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	341.24	3097.38	9.077	279.41	1666.65	5.965
2	1015.56	3097.38	3.050	279.41	1666.65	5.965
3	1689.88	3097.38	1.833	279.41	1666.65	5.965

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _l	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	341.24	151
2	0.800	0.900	2.26195	1015.56	449
3	0.800	0.900	2.26195	1689.88	747

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 11

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	695.81	341.24	279.41	0.005630	718.54	352.38	279.70	1.00
2	0.25	625.96	344.28	273.64	0.005630	727.65	400.21	279.70	1.02
3	0.50	557.55	347.24	267.98	0.005630	738.68	460.04	279.70	1.04
4	0.75	490.55	350.11	262.46	0.005630	751.76	536.54	279.70	1.07
5	1.00	424.94	352.91	257.12	0.005630	769.24	638.85	279.70	1.09
6	1.25	360.66	355.63	251.97	0.005630	789.70	778.68	279.70	1.11
7	1.50	297.67	358.26	247.06	0.005630	817.70	984.16	279.70	1.13
8	1.75	235.90	360.82	242.39	0.005630	855.01	1307.76	279.70	1.15
9	2.00	175.31	363.29	237.98	0.005630	899.02	1863.07	279.70	1.18
10	2.25	115.81	365.68	233.84	0.005630	910.07	2873.62	279.70	1.20
11	2.50	57.35	368.00	229.99	0.005630	728.23	4672.74	279.70	1.22
12	2.75	-0.15	370.24	196.46	0.005630	2.69	6837.95	279.70	1.42
13	3.00	-49.26	372.46	165.61	0.005630	670.25	5067.76	279.70	1.69
14	3.25	-90.66	374.60	137.42	0.005630	860.03	3553.49	279.70	2.04
15	3.50	-125.02	376.67	111.81	0.005630	913.66	2752.84	279.70	2.50
16	3.75	-152.97	378.67	88.73	0.005630	915.22	2265.55	279.70	3.15
17	4.00	-175.15	380.59	68.06	0.005630	904.24	1964.81	279.70	4.11
18	4.25	-192.17	382.43	49.71	0.005630	894.79	1780.72	279.70	4.66
19	4.50	-204.60	384.20	33.55	0.005630	886.10	1663.97	279.70	4.33
20	4.75	-212.98	385.90	13.99	0.005630	880.78	1595.87	279.70	4.14
21	5.00	-216.48	387.52	-2.89	0.005630	879.04	1573.56	279.70	4.06
22	5.25	-215.76	389.07	-17.29	0.005630	880.09	1587.03	279.70	4.08
23	5.50	-211.44	390.54	-29.38	0.005630	883.61	1632.08	279.70	4.18
24	5.75	-204.09	391.93	-39.35	0.005630	889.56	1708.28	279.70	4.36
25	6.00	-194.25	393.25	-47.39	0.005630	896.55	1815.01	279.70	4.62
26	6.25	-182.41	394.50	-53.66	0.005630	903.71	1954.50	279.70	4.95
27	6.50	-168.99	395.67	-58.31	0.005630	911.62	2134.43	279.70	4.80
28	6.75	-154.41	396.72	-62.77	0.005630	916.03	2353.46	279.70	4.46
29	7.00	-138.72	397.50	-65.36	0.005630	916.71	2626.78	279.70	4.28
30	7.25	-122.38	398.19	-66.27	0.005630	906.53	2949.57	279.70	4.22
31	7.50	-105.81	398.80	-65.64	0.005630	882.02	3324.28	279.70	4.26

32	7.75	-89.40	399.33	-63.61	0.005630	840.06	3752.29	279.70	4.40
33	8.00	-73.50	399.77	-60.27	0.005630	782.64	4256.85	279.70	4.64
34	8.25	-58.43	400.13	-55.72	0.005630	705.65	4832.11	279.70	5.02
35	8.50	-44.50	400.41	-50.03	0.005630	606.24	5454.65	279.70	5.59
36	8.75	-31.99	400.60	-43.26	0.005630	485.32	6076.70	279.70	6.47
37	9.00	-21.18	400.71	-35.44	0.005630	350.25	6626.76	279.70	7.89
38	9.25	-12.32	400.73	-26.60	0.005630	206.40	6714.17	279.70	10.51
39	9.50	-5.67	400.67	-16.76	0.005630	95.94	6781.29	279.70	16.69
40	9.75	-1.48	400.53	-5.92	0.005630	25.21	6824.27	279.70	17.04
41	10.00	0.00	400.30	-5.92	0.005630	0.00	6839.59	279.70	17.09

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	695.81	1015.56	279.41	0.005228	805.03	1174.96	279.70	1.00
2	0.25	625.96	1018.54	273.64	0.005228	823.60	1340.13	279.70	1.02
3	0.50	557.55	1021.32	267.98	0.005228	842.15	1542.65	279.70	1.04
4	0.75	490.55	1023.91	262.46	0.005228	862.01	1799.23	279.70	1.07
5	1.00	424.94	1026.29	257.12	0.005228	877.21	2118.59	279.70	1.09
6	1.25	360.66	1028.48	251.97	0.005228	883.88	2520.53	279.70	1.11
7	1.50	297.67	1030.47	247.06	0.005228	872.33	3019.86	279.70	1.13
8	1.75	235.90	1032.26	242.39	0.005228	823.94	3605.41	279.70	1.15
9	2.00	175.31	1033.85	237.98	0.005228	738.86	4357.41	279.70	1.18
10	2.25	115.81	1035.25	233.84	0.005228	595.86	5326.46	279.70	1.20
11	2.50	57.35	1036.44	229.99	0.005228	357.91	6468.12	279.70	1.22
12	2.75	-0.15	1037.47	196.46	0.005228	0.94	6681.69	279.70	1.42
13	3.00	-49.26	1038.44	165.61	0.005228	308.24	6497.84	279.70	1.69
14	3.25	-90.66	1039.22	137.42	0.005228	506.37	5804.21	279.70	2.04
15	3.50	-125.02	1039.83	111.81	0.005228	621.84	5172.13	279.70	2.50
16	3.75	-152.97	1040.24	88.73	0.005228	692.20	4707.14	279.70	3.15
17	4.00	-175.15	1040.48	68.06	0.005228	736.55	4375.38	279.70	4.11
18	4.25	-192.17	1040.53	49.71	0.005228	765.13	4142.91	279.70	3.98
19	4.50	-204.60	1040.40	33.55	0.005228	783.47	3984.05	279.70	3.83
20	4.75	-212.98	1040.08	13.99	0.005228	795.00	3882.29	279.70	3.73
21	5.00	-216.48	1039.58	-2.89	0.005228	799.56	3839.65	279.70	3.69
22	5.25	-215.76	1038.90	-17.29	0.005228	798.84	3846.48	279.70	3.70
23	5.50	-211.44	1038.03	-29.38	0.005228	793.49	3895.59	279.70	3.75
24	5.75	-204.09	1036.98	-39.35	0.005228	783.71	3981.98	279.70	3.84
25	6.00	-194.25	1035.75	-47.39	0.005228	769.78	4104.40	279.70	3.96
26	6.25	-182.41	1034.33	-53.66	0.005228	751.10	4259.12	279.70	4.12
27	6.50	-168.99	1032.73	-58.31	0.005228	727.48	4445.73	279.70	4.30
28	6.75	-154.41	1030.82	-62.77	0.005228	698.38	4662.24	279.70	4.46
29	7.00	-138.72	1028.26	-65.36	0.005228	662.52	4910.88	279.70	4.28
30	7.25	-122.38	1025.49	-66.27	0.005228	619.15	5188.17	279.70	4.22
31	7.50	-105.81	1022.51	-65.64	0.005228	567.65	5485.47	279.70	4.26
32	7.75	-89.40	1019.33	-63.61	0.005228	508.24	5794.76	279.70	4.40
33	8.00	-73.50	1015.95	-60.27	0.005228	441.89	6107.94	279.70	4.64
34	8.25	-58.43	1012.36	-55.72	0.005228	370.66	6421.77	279.70	5.02
35	8.50	-44.50	1008.56	-50.03	0.005228	287.27	6510.38	279.70	5.59
36	8.75	-31.99	1004.56	-43.26	0.005228	208.84	6557.30	279.70	6.47
37	9.00	-21.18	1000.35	-35.44	0.005228	139.71	6598.67	279.70	6.60
38	9.25	-12.32	995.94	-26.60	0.005228	82.05	6633.17	279.70	6.66
39	9.50	-5.67	991.32	-16.76	0.005228	38.08	6659.47	279.70	6.72
40	9.75	-1.48	986.50	-5.92	0.005228	10.01	6676.27	279.70	6.77
41	10.00	0.00	981.47	-5.92	0.005228	0.00	6682.26	279.70	6.81

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	695.81	1689.88	279.41	0.005228	877.71	2131.64	279.70	1.00

2	0.25	625.96	1692.80	273.64	0.005228	883.99	2390.60	279.70	1.02
3	0.50	557.55	1695.41	267.98	0.005228	882.40	2683.20	279.70	1.04
4	0.75	490.55	1697.70	262.46	0.005228	872.38	3019.11	279.70	1.07
5	1.00	424.94	1699.67	257.12	0.005228	845.21	3380.66	279.70	1.09
6	1.25	360.66	1701.33	251.97	0.005228	804.38	3794.48	279.70	1.11
7	1.50	297.67	1702.68	247.06	0.005228	748.44	4281.16	279.70	1.13
8	1.75	235.90	1703.70	242.39	0.005228	671.52	4849.79	279.70	1.15
9	2.00	175.31	1704.41	237.98	0.005228	565.44	5497.54	279.70	1.18
10	2.25	115.81	1704.81	233.84	0.005228	421.24	6200.90	279.70	1.20
11	2.50	57.35	1704.88	229.99	0.005228	220.35	6550.42	279.70	1.22
12	2.75	-0.15	1704.70	196.46	0.005228	0.57	6681.91	279.70	1.42
13	3.00	-49.26	1704.42	165.61	0.005228	189.84	6568.67	279.70	1.69
14	3.25	-90.66	1703.84	137.42	0.005228	344.60	6476.08	279.70	2.04
15	3.50	-125.02	1702.98	111.81	0.005228	446.77	6085.93	279.70	2.50
16	3.75	-152.97	1701.82	88.73	0.005228	516.92	5750.82	279.70	3.15
17	4.00	-175.15	1700.37	68.06	0.005228	565.99	5494.56	279.70	3.23
18	4.25	-192.17	1698.63	49.71	0.005228	599.89	5302.55	279.70	3.12
19	4.50	-204.60	1696.59	33.55	0.005228	622.91	5165.37	279.70	3.04
20	4.75	-212.98	1694.26	13.99	0.005228	637.61	5072.08	279.70	2.99
21	5.00	-216.48	1691.64	-2.89	0.005228	643.94	5031.90	279.70	2.97
22	5.25	-215.76	1688.73	-17.29	0.005228	643.36	5035.56	279.70	2.98
23	5.50	-211.44	1685.53	-29.38	0.005228	636.85	5076.85	279.70	3.01
24	5.75	-204.09	1682.03	-39.35	0.005228	625.08	5151.59	279.70	3.06
25	6.00	-194.25	1678.24	-47.39	0.005228	608.11	5253.73	279.70	3.13
26	6.25	-182.41	1674.16	-53.66	0.005228	586.44	5382.43	279.70	3.22
27	6.50	-168.99	1669.78	-58.31	0.005228	559.61	5529.39	279.70	3.31
28	6.75	-154.41	1664.93	-62.77	0.005228	528.11	5694.23	279.70	3.42
29	7.00	-138.72	1659.02	-65.36	0.005228	491.37	5876.52	279.70	3.54
30	7.25	-122.38	1652.79	-66.27	0.005228	449.67	6072.89	279.70	3.67
31	7.50	-105.81	1646.23	-65.64	0.005228	403.60	6279.18	279.70	3.81
32	7.75	-89.40	1639.34	-63.61	0.005228	352.90	6471.11	279.70	3.95
33	8.00	-73.50	1632.12	-60.27	0.005228	293.03	6506.93	279.70	3.99
34	8.25	-58.43	1624.58	-55.72	0.005228	235.28	6541.48	279.70	4.03
35	8.50	-44.50	1616.71	-50.03	0.005228	180.96	6573.99	279.70	4.07
36	8.75	-31.99	1608.51	-43.26	0.005228	131.35	6603.67	279.70	4.11
37	9.00	-21.18	1599.99	-35.44	0.005228	87.76	6629.75	279.70	4.14
38	9.25	-12.32	1591.14	-26.60	0.005228	51.50	6651.44	279.70	4.18
39	9.50	-5.67	1581.96	-16.76	0.005228	23.89	6667.96	279.70	4.21
40	9.75	-1.48	1572.46	-5.92	0.005228	6.28	6678.50	279.70	4.25
41	10.00	0.00	1562.63	-5.92	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.28

COMBINAZIONE n° 12**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1148.3897	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	323.5234	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1507.3463	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1507.3463	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	323.5234	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1541.6745	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	523.5924	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	5.4703	0.0557	0.2898
3	0.80	9.4420	0.2427	0.6898
4	1.20	13.4138	0.7243	2.0659
5	1.60	17.3855	2.3144	6.4059
6	2.00	21.3573	6.2572	13.8178
7	2.00	30.8478	8.7018	13.2580
8	2.38	39.6518	15.1051	20.6023
9	2.76	48.4559	24.4778	28.8821
10	3.14	57.2600	37.1730	38.0894
11	3.52	66.0640	53.5432	48.2241
12	3.90	74.8681	73.9409	59.2863
13	4.28	83.6721	98.7183	71.2760
14	4.66	92.4762	128.2281	84.1931
15	5.04	101.2803	162.8225	98.0376
16	5.42	110.0843	202.8542	112.8097
17	5.80	118.8884	248.6754	128.5091
18	6.18	127.6924	300.6386	145.1361
19	6.56	136.4965	359.0942	162.5896
20	6.94	145.3006	424.0764	179.0633
21	7.32	154.1046	495.1328	194.9867
22	7.70	162.9087	572.3634	211.6240

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 12

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.2081	0.2452	-7.8614	10.6140
2	0.20	-2.1133	3.7889	-35.7635	14.6828
3	0.40	-10.2491	7.0484	-106.5838	66.4153
4	0.60	-91.4773	18.0302	-134.4949	191.5002
5	0.80	-3.0245	177.2888	-69.7150	2216.5122
6	1.50	-2082.4372	0.0000	-1084.0175	0.0000
7	1.72	-1804.3404	0.0000	-1040.0604	0.0000
8	1.94	-1608.9746	0.0000	-821.6720	0.0000
9	2.16	-1445.6282	0.0000	-704.0425	0.0000
10	2.39	-1302.3857	0.0000	-621.3475	0.0000
11	2.61	-1177.2680	0.0000	-557.7936	0.0000
12	2.83	-1098.9580	0.0000	-514.9112	0.0000
13	3.05	-1062.7345	0.0000	-480.7702	14.5880
14	3.25	-1036.8582	0.0000	-454.9115	0.0000
15	3.45	-977.3391	0.0000	-438.7445	0.0000
16	3.65	-892.8970	0.0000	-602.8530	0.0000
17	3.85	-775.1393	0.0000	-788.2973	0.0000
18	4.09	-639.2112	0.0000	-622.6785	0.0000
19	4.32	-530.8382	0.0000	-496.4662	0.0000
20	4.56	-433.4989	0.0000	-410.3113	0.0000
21	4.79	-348.8933	0.0000	-343.6436	0.0000
22	5.03	-281.0579	0.0000	-295.9374	0.0000
23	5.26	-224.0460	0.0000	-263.9474	0.0000
24	5.50	-186.4624	0.0000	-224.4048	0.0000
25	5.70	-166.1079	0.0000	-198.5081	0.0000
26	5.90	-136.5174	0.0000	-188.9732	0.0000
27	6.10	-101.8663	0.0000	-236.6146	0.0000
28	6.30	-58.6232	0.0000	-293.9321	0.0000
29	6.50	-26.1739	0.0000	-182.0596	0.0000
30	6.70	-10.2278	1.0175	-86.1599	0.0000
31	6.90	0.0000	1.0806	-24.8283	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.3682	4.4425	-20.2870	186.1411
2	0.38	-12.8896	19.4059	-111.2408	184.9417
3	0.75	-41.8850	33.6691	-151.7921	175.1241
4	1.15	-73.0088	22.2810	-161.0597	160.0458
5	1.55	-50.0836	32.5352	-288.0813	149.5627
6	1.95	-91.2104	10.3312	-310.9650	132.9822
7	2.35	-143.3805	8.1467	-141.1417	110.6264
8	2.75	-84.4778	10.3133	-122.9907	293.3111
9	3.15	-69.1471	32.5200	-158.6747	236.4245
10	3.55	-100.0665	33.8514	-159.0038	158.9415
11	3.95	-72.6513	32.5190	-240.6258	142.6527

12	4.35	-73.6441	10.3083	-328.1767	109.8987
13	4.75	-126.9643	8.1025	-117.7686	117.7686
14	5.15	-73.6441	10.3083	-109.8987	328.1767
15	5.55	-72.6513	32.5190	-142.6527	240.6258
16	5.95	-100.0665	33.8514	-158.9415	159.0038
17	6.35	-69.1471	32.5200	-236.4245	158.6747
18	6.75	-84.4778	10.3133	-293.3111	122.9907
19	7.15	-143.3805	8.1467	-110.6264	141.1417
20	7.55	-91.2104	10.3312	-132.9822	310.9650
21	7.95	-50.0836	32.5352	-149.5627	288.0813
22	8.35	-73.0088	22.2810	-160.0458	161.0597
23	8.75	-41.8850	33.6691	-175.1241	151.7921
24	9.13	-12.8896	19.4059	-184.9417	111.2408
25	9.50	-0.3682	4.4425	-186.1411	20.2870

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rs}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8964.35	-91.28	1638.74	249.14	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8517.49	-218.98	902.08	249.65	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6962.70	-375.98	519.07	250.17	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	4374.43	-582.32	251.61	250.69	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2291.63	-671.40	107.30	251.20	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	8458.08	-2385.92	274.19	388.88	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	6648.09	-2532.55	167.66	390.12	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4740.44	-2394.67	97.83	391.37	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3370.42	-2188.07	58.86	392.61	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2457.15	-1991.46	37.19	393.86	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1862.24	-1839.17	24.87	395.10	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1459.21	-1721.60	17.44	396.35	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1183.62	-1641.21	12.80	397.59	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	984.81	-1583.22	9.72	398.84	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	835.55	-1539.68	7.59	400.08	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	719.98	-1505.96	6.06	401.33	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	628.28	-1479.21	4.92	402.57	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	554.04	-1457.56	4.06	403.82	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	493.33	-1439.85	3.40	405.06	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	443.62	-1425.35	2.88	406.31	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	381.73	-1341.18	2.34	407.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	6961.60	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	450.46	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	166.53	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	18.66	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.63	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	166.87	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	65.21	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	29.11	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	16.75	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.50	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.27	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.15	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.62	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	6.07	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	4.89	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.94	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.22	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.67	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.42	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.10	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.92	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.81	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.23	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.16	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.44	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.20	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.99	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.78	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.59	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.61	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 12

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	36.59
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.38
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.88
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.23
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.25
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.78
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.13
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.92
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.35
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.62
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.24
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.21
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.28
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.21
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.24
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.62
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.35
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.92
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.13
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.78
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.25
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.23
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.88
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.38
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	36.59

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	228.90
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.96
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.83
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.84
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.73
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.95
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.76
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.81
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.77
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.06

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.77
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.81
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.76
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.95
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.73
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.84
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.83
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.96
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	228.90

Analisi dei pali

Combinazione n° 12

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	323.523
Verticale	[kN]	1507.346
Momento	[kNm]	-523.592

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0087401
Verticale	[m]	0.0008612
Rotazione	[°]	-0.00998

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	656.95	279.41	696.82	2168.00	5406.81
2	3	1301.80	279.41	696.82	2168.00	5406.81
3	4	1946.65	279.41	696.82	2168.00	5406.81

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra P _d /N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra T _d /T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	656.95	3097.38	4.715	279.41	1667.69	5.969
2	1301.80	3097.38	2.379	279.41	1667.69	5.969
3	1946.65	3097.38	1.591	279.41	1667.69	5.969

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _l	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	656.95	290
2	0.800	0.900	2.26195	1301.80	576
3	0.800	0.900	2.26195	1946.65	861

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 12

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	696.82	656.95	279.41	0.005630	784.12	739.26	279.70	1.00
2	0.25	626.97	659.96	273.66	0.005630	798.44	840.46	279.70	1.02
3	0.50	558.55	662.84	268.01	0.005630	815.56	967.83	279.70	1.04
4	0.75	491.55	665.58	262.50	0.005630	836.40	1132.51	279.70	1.07
5	1.00	425.93	668.18	257.16	0.005630	858.85	1347.34	279.70	1.09
6	1.25	361.64	670.65	252.02	0.005630	884.21	1639.76	279.70	1.11
7	1.50	298.63	672.98	247.11	0.005630	907.86	2045.94	279.70	1.13
8	1.75	236.85	675.18	242.45	0.005630	916.71	2613.24	279.70	1.15
9	2.00	176.24	677.24	238.04	0.005630	877.48	3371.92	279.70	1.17
10	2.25	116.73	679.17	233.91	0.005630	761.09	4428.29	279.70	1.20
11	2.50	58.25	680.95	230.06	0.005630	509.92	5961.12	279.70	1.22
12	2.75	0.73	682.63	196.57	0.005630	7.34	6835.12	279.70	1.42
13	3.00	-48.41	684.26	165.74	0.005630	443.46	6268.44	279.70	1.69
14	3.25	-89.84	685.77	137.57	0.005630	666.79	5089.60	279.70	2.03
15	3.50	-124.24	687.15	111.98	0.005630	777.32	4299.41	279.70	2.50
16	3.75	-152.23	688.41	88.91	0.005630	836.71	3783.76	279.70	3.15
17	4.00	-174.46	689.54	68.25	0.005630	870.80	3441.85	279.70	4.10
18	4.25	-191.52	690.55	49.90	0.005630	890.78	3211.83	279.70	4.65
19	4.50	-203.99	691.43	33.74	0.005630	901.58	3055.84	279.70	4.42
20	4.75	-212.43	692.18	14.18	0.005630	906.36	2953.27	279.70	4.27
21	5.00	-215.98	692.81	-2.70	0.005630	908.21	2913.38	279.70	4.21
22	5.25	-215.30	693.31	-17.10	0.005630	907.76	2923.16	279.70	4.22
23	5.50	-211.03	693.69	-29.20	0.005630	905.30	2975.91	279.70	4.29
24	5.75	-203.73	693.94	-39.18	0.005630	900.97	3068.90	279.70	4.42
25	6.00	-193.93	694.06	-47.22	0.005630	892.20	3193.08	279.70	4.60
26	6.25	-182.13	694.06	-53.50	0.005630	879.43	3351.42	279.70	4.83
27	6.50	-168.75	693.93	-58.16	0.005630	861.23	3541.54	279.70	4.81
28	6.75	-154.21	693.60	-62.63	0.005630	838.18	3769.96	279.70	4.47
29	7.00	-138.55	692.81	-65.24	0.005630	808.39	4042.26	279.70	4.29
30	7.25	-122.24	691.89	-66.16	0.005630	769.99	4358.10	279.70	4.23
31	7.50	-105.70	690.82	-65.55	0.005630	721.85	4717.76	279.70	4.27

32	7.75	-89.31	689.61	-63.53	0.005630	662.57	5115.83	279.70	4.40
33	8.00	-73.43	688.26	-60.20	0.005630	591.15	5540.67	279.70	4.65
34	8.25	-58.38	686.77	-55.66	0.005630	507.66	5971.75	279.70	5.02
35	8.50	-44.47	685.14	-49.99	0.005630	415.04	6395.03	279.70	5.60
36	8.75	-31.97	683.37	-43.22	0.005630	311.13	6650.53	279.70	6.47
37	9.00	-21.16	681.45	-35.41	0.005630	208.48	6712.90	279.70	7.90
38	9.25	-12.31	679.40	-26.58	0.005630	122.59	6765.10	279.70	9.96
39	9.50	-5.67	677.21	-16.75	0.005630	56.93	6804.99	279.70	10.05
40	9.75	-1.48	674.87	-5.91	0.005630	14.96	6830.49	279.70	10.12
41	10.00	0.00	672.40	-5.91	0.005630	0.00	6839.59	279.70	10.17

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	696.82	1301.80	279.41	0.005228	845.25	1579.10	279.70	1.00
2	0.25	626.97	1304.76	273.66	0.005228	861.66	1793.16	279.70	1.02
3	0.50	558.55	1307.46	268.01	0.005228	874.44	2046.89	279.70	1.04
4	0.75	491.55	1309.92	262.50	0.005228	883.60	2354.69	279.70	1.07
5	1.00	425.93	1312.14	257.16	0.005228	881.90	2716.84	279.70	1.09
6	1.25	361.64	1314.10	252.02	0.005228	864.46	3141.25	279.70	1.11
7	1.50	298.63	1315.81	247.11	0.005228	822.25	3622.97	279.70	1.13
8	1.75	236.85	1317.28	242.45	0.005228	757.01	4210.20	279.70	1.15
9	2.00	176.24	1318.50	238.04	0.005228	659.32	4932.60	279.70	1.17
10	2.25	116.73	1319.47	233.91	0.005228	511.28	5779.38	279.70	1.20
11	2.50	58.25	1320.19	230.06	0.005228	287.25	6510.39	279.70	1.22
12	2.75	0.73	1320.70	196.57	0.005228	3.71	6680.04	279.70	1.42
13	3.00	-48.41	1321.14	165.74	0.005228	239.59	6538.91	279.70	1.69
14	3.25	-89.84	1321.35	137.57	0.005228	421.53	6199.57	279.70	2.03
15	3.50	-124.24	1321.33	111.98	0.005228	533.04	5669.26	279.70	2.50
16	3.75	-152.23	1321.07	88.91	0.005228	606.50	5263.29	279.70	3.15
17	4.00	-174.46	1320.59	68.25	0.005228	655.25	4960.08	279.70	3.76
18	4.25	-191.52	1319.88	49.90	0.005228	687.73	4739.59	279.70	3.59
19	4.50	-203.99	1318.94	33.74	0.005228	709.08	4584.59	279.70	3.48
20	4.75	-212.43	1317.77	14.18	0.005228	722.68	4483.02	279.70	3.40
21	5.00	-215.98	1316.37	-2.70	0.005228	728.33	4439.17	279.70	3.37
22	5.25	-215.30	1314.74	-17.10	0.005228	727.72	4443.87	279.70	3.38
23	5.50	-211.03	1312.88	-29.20	0.005228	721.74	4490.28	279.70	3.42
24	5.75	-203.73	1310.80	-39.18	0.005228	710.71	4572.75	279.70	3.49
25	6.00	-193.93	1308.48	-47.22	0.005228	694.83	4688.06	279.70	3.58
26	6.25	-182.13	1305.93	-53.50	0.005228	674.01	4832.93	279.70	3.70
27	6.50	-168.75	1303.15	-58.16	0.005228	648.14	5005.19	279.70	3.84
28	6.75	-154.21	1299.99	-62.63	0.005228	616.97	5201.12	279.70	4.00
29	7.00	-138.55	1296.01	-65.24	0.005228	579.51	5420.74	279.70	4.18
30	7.25	-122.24	1291.77	-66.16	0.005228	535.37	5657.47	279.70	4.23
31	7.50	-105.70	1287.27	-65.55	0.005228	485.02	5906.77	279.70	4.27
32	7.75	-89.31	1282.52	-63.53	0.005228	429.30	6164.62	279.70	4.40
33	8.00	-73.43	1277.51	-60.20	0.005228	369.43	6427.08	279.70	4.65
34	8.25	-58.38	1272.24	-55.66	0.005228	298.45	6503.69	279.70	5.02
35	8.50	-44.47	1266.71	-49.99	0.005228	229.75	6544.80	279.70	5.17
36	8.75	-31.97	1260.93	-43.22	0.005228	166.89	6582.40	279.70	5.22
37	9.00	-21.16	1254.89	-35.41	0.005228	111.57	6615.50	279.70	5.27
38	9.25	-12.31	1248.59	-26.58	0.005228	65.50	6643.07	279.70	5.32
39	9.50	-5.67	1242.04	-16.75	0.005228	30.40	6664.07	279.70	5.37
40	9.75	-1.48	1235.23	-5.91	0.005228	7.99	6677.47	279.70	5.41
41	10.00	0.00	1228.16	-5.91	0.005228	0.00	6682.26	279.70	5.44

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	696.82	1946.65	279.41	0.005228	883.92	2469.36	279.70	1.00

2	0.25	626.97	1949.55	273.66	0.005228	881.54	2741.15	279.70	1.02
3	0.50	558.55	1952.09	268.01	0.005228	870.81	3043.39	279.70	1.04
4	0.75	491.55	1954.27	262.50	0.005228	846.56	3365.68	279.70	1.07
5	1.00	425.93	1956.09	257.16	0.005228	811.56	3727.14	279.70	1.09
6	1.25	361.64	1957.55	252.02	0.005228	765.22	4142.16	279.70	1.11
7	1.50	298.63	1958.64	247.11	0.005228	704.30	4619.31	279.70	1.13
8	1.75	236.85	1959.38	242.45	0.005228	623.75	5160.03	279.70	1.15
9	2.00	176.24	1959.75	238.04	0.005228	517.09	5749.97	279.70	1.17
10	2.25	116.73	1959.77	233.91	0.005228	380.07	6381.05	279.70	1.20
11	2.50	58.25	1959.42	230.06	0.005228	195.18	6565.48	279.70	1.22
12	2.75	0.73	1958.77	196.57	0.005228	2.50	6680.76	279.70	1.42
13	3.00	-48.41	1958.01	165.74	0.005228	162.80	6584.85	279.70	1.69
14	3.25	-89.84	1956.92	137.57	0.005228	298.59	6503.61	279.70	2.03
15	3.50	-124.24	1955.50	111.98	0.005228	399.93	6295.06	279.70	2.50
16	3.75	-152.23	1953.74	88.91	0.005228	466.95	5992.80	279.70	3.07
17	4.00	-174.46	1951.65	68.25	0.005228	514.95	5760.77	279.70	2.95
18	4.25	-191.52	1949.22	49.90	0.005228	548.98	5587.37	279.70	2.87
19	4.50	-203.99	1946.46	33.74	0.005228	572.26	5460.33	279.70	2.81
20	4.75	-212.43	1943.37	14.18	0.005228	587.60	5375.52	279.70	2.77
21	5.00	-215.98	1939.94	-2.70	0.005228	594.14	5336.69	279.70	2.75
22	5.25	-215.30	1936.18	-17.10	0.005228	593.71	5339.22	279.70	2.76
23	5.50	-211.03	1932.08	-29.20	0.005228	587.31	5377.23	279.70	2.78
24	5.75	-203.73	1927.65	-39.18	0.005228	575.32	5443.64	279.70	2.82
25	6.00	-193.93	1922.89	-47.22	0.005228	558.35	5536.23	279.70	2.88
26	6.25	-182.13	1917.79	-53.50	0.005228	536.65	5650.99	279.70	2.95
27	6.50	-168.75	1912.36	-58.16	0.005228	510.38	5783.90	279.70	3.02
28	6.75	-154.21	1906.39	-62.63	0.005228	479.81	5931.56	279.70	3.11
29	7.00	-138.55	1899.21	-65.24	0.005228	444.67	6095.39	279.70	3.21
30	7.25	-122.24	1891.65	-66.16	0.005228	405.30	6271.85	279.70	3.32
31	7.50	-105.70	1883.73	-65.55	0.005228	362.36	6457.71	279.70	3.43
32	7.75	-89.31	1875.43	-63.53	0.005228	309.41	6497.13	279.70	3.46
33	8.00	-73.43	1866.75	-60.20	0.005228	256.81	6528.60	279.70	3.50
34	8.25	-58.38	1857.71	-55.66	0.005228	206.13	6558.93	279.70	3.53
35	8.50	-44.47	1848.29	-49.99	0.005228	158.48	6587.44	279.70	3.56
36	8.75	-31.97	1838.49	-43.22	0.005228	115.00	6613.45	279.70	3.60
37	9.00	-21.16	1828.33	-35.41	0.005228	76.82	6636.29	279.70	3.63
38	9.25	-12.31	1817.79	-26.58	0.005228	45.07	6655.29	279.70	3.66
39	9.50	-5.67	1806.87	-16.75	0.005228	20.91	6669.74	279.70	3.69
40	9.75	-1.48	1795.59	-5.91	0.005228	5.50	6678.96	279.70	3.72
41	10.00	0.00	1783.93	-5.91	0.005228	0.00	6682.26	279.70	3.75

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1148.3897	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	323.5234	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1414.6720	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1414.6720	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	323.5234	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1451.1940	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.88	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	431.9736	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	0.0557	0.2898
3	0.80	7.3826	0.2427	0.6898
4	1.20	10.3246	0.7243	2.0659
5	1.60	13.2667	2.3144	6.4059
6	2.00	16.2087	6.2572	13.8178
7	2.00	25.6992	7.6721	13.2580
8	2.38	32.2207	14.0754	20.6023
9	2.76	38.7423	23.4481	28.8821
10	3.14	45.2638	36.1433	38.0894
11	3.52	51.7853	52.5135	48.2241
12	3.90	58.3068	72.9111	59.2863
13	4.28	64.8284	97.6886	71.2760
14	4.66	71.3499	127.1984	84.1931
15	5.04	77.8714	161.7928	98.0376
16	5.42	84.3929	201.8244	112.8097
17	5.80	90.9145	247.6456	128.5091
18	6.18	97.4360	299.6089	145.1361
19	6.56	103.9575	358.0645	162.5896
20	6.94	110.4790	423.0467	179.0633
21	7.32	117.0006	494.1031	194.9867
22	7.70	123.5221	571.3336	211.6240

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 13

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.2154	0.2108	-7.0704	10.1645
2	0.20	-1.8855	3.6591	-32.1690	14.9928
3	0.40	-9.1511	7.0603	-97.4513	64.5708
4	0.60	-84.6383	17.9001	-122.5953	183.0997
5	0.80	-1.0853	167.8863	-60.7369	2080.6101
6	1.50	-2063.0255	0.0000	-1053.5481	0.0000
7	1.72	-1794.2753	0.0000	-1011.0020	0.0000
8	1.94	-1603.3313	0.0000	-804.8820	0.0000
9	2.16	-1442.6953	0.0000	-693.2610	0.0000
10	2.39	-1301.2004	0.0000	-614.4019	0.0000
11	2.61	-1176.9753	0.0000	-553.4977	0.0000
12	2.83	-1096.9843	0.0000	-512.0057	0.0000
13	3.05	-1056.7681	0.0000	-478.6992	0.0000
14	3.25	-1027.0981	0.0000	-453.2882	0.0000
15	3.45	-966.0831	0.0000	-437.0643	0.0000
16	3.65	-881.9066	0.0000	-591.3794	0.0000
17	3.85	-766.6927	0.0000	-763.5422	0.0000
18	4.09	-633.8605	0.0000	-605.9589	0.0000
19	4.32	-527.2211	0.0000	-486.1718	0.0000
20	4.56	-431.2496	0.0000	-404.0187	0.0000
21	4.79	-347.5706	0.0000	-340.1314	0.0000
22	5.03	-279.9369	0.0000	-294.1759	0.0000
23	5.26	-222.7442	0.0000	-262.9754	0.0000
24	5.50	-184.2586	0.0000	-223.6705	0.0000
25	5.70	-162.8683	0.0000	-197.5525	0.0000
26	5.90	-133.0860	0.0000	-187.9100	0.0000
27	6.10	-98.8566	0.0000	-230.7923	0.0000
28	6.30	-56.8501	0.0000	-282.9504	0.0000
29	6.50	-25.3658	0.0000	-175.3337	0.0000
30	6.70	-9.8001	0.8217	-83.0894	0.0000
31	6.90	0.0000	1.0488	-23.5884	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.4077	4.2932	-18.9005	174.3658
2	0.38	-12.0771	18.2555	-105.1571	173.3878
3	0.75	-39.4552	31.5362	-138.0272	164.3128
4	1.15	-68.8292	20.9308	-150.5657	150.0687
5	1.55	-47.1318	30.4696	-270.5624	140.4687
6	1.95	-85.5898	9.6755	-291.6705	124.9525
7	2.35	-134.5534	7.6299	-135.5229	106.2328
8	2.75	-79.2729	9.6585	-116.1716	256.3676
9	3.15	-65.0149	30.4550	-149.7270	222.2506
10	3.55	-94.2082	31.7724	-148.6286	148.5697
11	3.95	-68.3004	30.4541	-226.0569	134.6907

12	4.35	-69.1064	9.6537	-281.1084	103.8976
13	4.75	-119.1490	7.5881	-113.6360	113.6360
14	5.15	-69.1064	9.6537	-103.8976	281.1084
15	5.55	-68.3004	30.4541	-134.6907	226.0569
16	5.95	-94.2082	31.7724	-148.5697	148.6286
17	6.35	-65.0149	30.4550	-222.2506	149.7270
18	6.75	-79.2729	9.6585	-256.3676	116.1716
19	7.15	-134.5534	7.6299	-106.2328	135.5229
20	7.55	-85.5898	9.6755	-124.9525	291.6705
21	7.95	-47.1318	30.4696	-140.4687	270.5624
22	8.35	-68.8292	20.9308	-150.0687	150.5657
23	8.75	-39.4552	31.5362	-164.3128	138.0272
24	9.13	-12.0771	18.2555	-173.3878	105.1571
25	9.50	-0.4077	4.2932	-174.3658	18.9005

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-111.69	2005.17	249.00	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8076.26	-265.55	1093.96	249.39	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6250.90	-438.54	605.44	249.77	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3638.42	-634.72	274.25	250.15	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1644.46	-634.83	101.46	250.53	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	8144.38	-2431.37	316.91	388.15	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5694.31	-2487.52	176.73	389.07	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3709.82	-2245.31	95.76	389.99	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2508.51	-2003.06	55.42	390.92	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1794.06	-1819.28	34.64	391.84	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1351.68	-1690.24	23.18	392.76	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1066.47	-1607.04	16.45	393.68	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	869.16	-1549.48	12.18	394.60	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	725.62	-1507.61	9.32	395.53	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	617.18	-1475.98	7.31	396.45	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	532.82	-1451.37	5.86	397.37	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	465.63	-1431.77	4.78	398.29	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	411.07	-1415.85	3.95	399.22	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	366.34	-1402.80	3.32	400.14	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	329.64	-1392.10	2.82	401.06	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	285.68	-1321.39	2.31	401.98	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7923.29	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	466.43	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	186.50	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	20.17	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.17	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	174.15	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	67.28	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	30.02	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	17.26	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.82	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.48	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.26	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.66	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	6.10	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	4.91	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.96	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	3.24	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.69	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.44	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	2.13	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.94	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.83	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.25	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	2.16	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.44	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	2.21	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.99	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.79	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.60	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.63	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 13

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	37.86
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.90
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.12
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.36
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.45
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.90
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.21
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.05
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.50
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.73
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.38
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.35
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.36
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.35
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.38
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.73
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.50
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.05
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.21
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.90
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.45
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.36
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	4.12
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.90
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	37.86

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	271.85
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.14
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.15
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.51
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.33
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.80
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.30
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.83
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.34
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.47
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.34
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.84
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.42

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.84
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.34
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.47
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.34
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.83
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.30
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.80
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.33
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.51
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.15
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.14
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	271.85

Analisi dei pali

Combinazione n° 13

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	323.523
Verticale	[kN]	1414.672
Momento	[kNm]	-431.974

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0087099
Verticale	[m]	0.0008082
Rotazione	[°]	-0.00930

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	620.48	279.41	698.30	2170.00	5423.34
2	3	1221.76	279.41	698.30	2170.00	5423.34
3	4	1823.04	279.41	698.30	2170.00	5423.34

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	620.48	3097.38	4.992	279.41	1669.23	5.974
2	1221.76	3097.38	2.535	279.41	1669.23	5.974
3	1823.04	3097.38	1.699	279.41	1669.23	5.974

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _l	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	620.48	274
2	0.800	0.900	2.26195	1221.76	540
3	0.800	0.900	2.26195	1823.04	806

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 13

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	698.30	620.48	279.41	0.005630	777.24	690.63	279.70	1.00
2	0.25	628.45	623.50	273.67	0.005630	790.49	784.26	279.70	1.02
3	0.50	560.03	626.39	268.04	0.005630	807.03	902.64	279.70	1.04
4	0.75	493.02	629.14	262.55	0.005630	827.02	1055.36	279.70	1.07
5	1.00	427.38	631.77	257.22	0.005630	849.48	1255.72	279.70	1.09
6	1.25	363.08	634.27	252.10	0.005630	875.38	1529.22	279.70	1.11
7	1.50	300.05	636.63	247.20	0.005630	901.57	1912.89	279.70	1.13
8	1.75	238.25	638.87	242.54	0.005630	916.71	2458.12	279.70	1.15
9	2.00	177.62	640.98	238.15	0.005630	890.62	3214.02	279.70	1.17
10	2.25	118.08	642.96	234.02	0.005630	782.30	4259.61	279.70	1.20
11	2.50	59.58	644.81	230.18	0.005630	537.91	5821.84	279.70	1.22
12	2.75	2.03	646.55	196.72	0.005630	21.47	6826.54	279.70	1.42
13	3.00	-47.15	648.25	165.94	0.005630	452.86	6226.54	279.70	1.69
14	3.25	-88.63	649.83	137.79	0.005630	681.26	4994.87	279.70	2.03
15	3.50	-123.08	651.30	112.23	0.005630	791.30	4187.31	279.70	2.49
16	3.75	-151.14	652.64	89.17	0.005630	848.81	3665.32	279.70	3.14
17	4.00	-173.43	653.86	68.52	0.005630	881.94	3325.11	279.70	4.08
18	4.25	-190.56	654.96	50.18	0.005630	899.76	3092.54	279.70	4.72
19	4.50	-203.10	655.94	34.03	0.005630	907.41	2930.57	279.70	4.47
20	4.75	-211.61	656.81	14.47	0.005630	911.45	2829.01	279.70	4.31
21	5.00	-215.23	657.55	-2.42	0.005630	912.64	2788.22	279.70	4.24
22	5.25	-214.62	658.17	-16.82	0.005630	912.36	2797.86	279.70	4.25
23	5.50	-210.42	658.67	-28.93	0.005630	910.81	2851.12	279.70	4.33
24	5.75	-203.19	659.06	-38.92	0.005630	906.90	2941.62	279.70	4.46
25	6.00	-193.46	659.32	-46.98	0.005630	900.90	3070.37	279.70	4.66
26	6.25	-181.71	659.46	-53.27	0.005630	889.54	3228.31	279.70	4.90
27	6.50	-168.39	659.49	-57.95	0.005630	872.99	3418.90	279.70	4.83
28	6.75	-153.91	659.31	-62.43	0.005630	850.86	3644.89	279.70	4.48
29	7.00	-138.30	658.71	-65.06	0.005630	822.49	3917.39	279.70	4.30
30	7.25	-122.04	657.97	-66.00	0.005630	785.42	4234.66	279.70	4.24
31	7.50	-105.53	657.09	-65.41	0.005630	738.50	4598.14	279.70	4.28

32	7.75	-89.18	656.08	-63.40	0.005630	680.05	5002.90	279.70	4.41
33	8.00	-73.33	654.94	-60.10	0.005630	608.96	5438.83	279.70	4.65
34	8.25	-58.31	653.66	-55.58	0.005630	525.03	5886.02	279.70	5.03
35	8.50	-44.41	652.25	-49.92	0.005630	430.70	6325.29	279.70	5.60
36	8.75	-31.93	650.71	-43.17	0.005630	325.94	6641.53	279.70	6.48
37	9.00	-21.14	649.03	-35.37	0.005630	218.47	6706.83	279.70	7.91
38	9.25	-12.30	647.22	-26.55	0.005630	128.49	6761.51	279.70	10.45
39	9.50	-5.66	645.27	-16.73	0.005630	59.68	6803.32	279.70	10.54
40	9.75	-1.48	643.19	-5.91	0.005630	15.69	6830.05	279.70	10.62
41	10.00	0.00	640.97	-5.91	0.005630	0.00	6839.59	279.70	10.67

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	698.30	1221.76	279.41	0.005228	834.79	1460.56	279.70	1.00
2	0.25	628.45	1224.73	273.67	0.005228	852.19	1660.75	279.70	1.02
3	0.50	560.03	1227.46	268.04	0.005228	868.11	1902.68	279.70	1.04
4	0.75	493.02	1229.95	262.55	0.005228	879.60	2194.36	279.70	1.07
5	1.00	427.38	1232.21	257.22	0.005228	883.85	2548.27	279.70	1.09
6	1.25	363.08	1234.24	252.10	0.005228	874.21	2971.75	279.70	1.11
7	1.50	300.05	1236.03	247.20	0.005228	838.54	3454.23	279.70	1.13
8	1.75	238.25	1237.58	242.54	0.005228	777.37	4037.95	279.70	1.15
9	2.00	177.62	1238.91	238.15	0.005228	683.57	4767.98	279.70	1.17
10	2.25	118.08	1239.99	234.02	0.005228	537.65	5645.94	279.70	1.20
11	2.50	59.58	1240.85	230.18	0.005228	311.88	6495.66	279.70	1.22
12	2.75	2.03	1241.50	196.72	0.005228	10.93	6675.71	279.70	1.42
13	3.00	-47.15	1242.09	165.94	0.005228	248.02	6533.87	279.70	1.69
14	3.25	-88.63	1242.46	137.79	0.005228	437.22	6128.97	279.70	2.03
15	3.50	-123.08	1242.61	112.23	0.005228	551.87	5571.64	279.70	2.49
16	3.75	-151.14	1242.55	89.17	0.005228	625.94	5146.11	279.70	3.14
17	4.00	-173.43	1242.27	68.52	0.005228	674.37	4830.49	279.70	3.89
18	4.25	-190.56	1241.77	50.18	0.005228	706.46	4603.61	279.70	3.71
19	4.50	-203.10	1241.06	34.03	0.005228	727.52	4445.46	279.70	3.58
20	4.75	-211.61	1240.13	14.47	0.005228	740.87	4341.82	279.70	3.50
21	5.00	-215.23	1238.98	-2.42	0.005228	746.50	4297.28	279.70	3.47
22	5.25	-214.62	1237.61	-16.82	0.005228	745.98	4301.61	279.70	3.48
23	5.50	-210.42	1236.03	-28.93	0.005228	740.13	4347.61	279.70	3.52
24	5.75	-203.19	1234.23	-38.92	0.005228	729.41	4430.74	279.70	3.59
25	6.00	-193.46	1232.22	-46.98	0.005228	714.08	4548.30	279.70	3.69
26	6.25	-181.71	1229.98	-53.27	0.005228	693.75	4695.90	279.70	3.82
27	6.50	-168.39	1227.54	-57.95	0.005228	668.30	4871.66	279.70	3.97
28	6.75	-153.91	1224.73	-62.43	0.005228	637.49	5072.83	279.70	4.14
29	7.00	-138.30	1221.14	-65.06	0.005228	600.28	5300.24	279.70	4.30
30	7.25	-122.04	1217.31	-66.00	0.005228	556.19	5548.04	279.70	4.24
31	7.50	-105.53	1213.24	-65.41	0.005228	505.34	5809.44	279.70	4.28
32	7.75	-89.18	1208.93	-63.40	0.005228	448.41	6078.56	279.70	4.41
33	8.00	-73.33	1204.37	-60.10	0.005228	386.76	6352.08	279.70	4.65
34	8.25	-58.31	1199.57	-55.58	0.005228	315.62	6493.42	279.70	5.03
35	8.50	-44.41	1194.53	-49.92	0.005228	243.04	6536.84	279.70	5.47
36	8.75	-31.93	1189.24	-43.17	0.005228	176.60	6576.60	279.70	5.53
37	9.00	-21.14	1183.72	-35.37	0.005228	118.09	6611.60	279.70	5.59
38	9.25	-12.30	1177.95	-26.55	0.005228	69.34	6640.77	279.70	5.64
39	9.50	-5.66	1171.94	-16.73	0.005228	32.18	6663.00	279.70	5.69
40	9.75	-1.48	1165.68	-5.91	0.005228	8.46	6677.19	279.70	5.73
41	10.00	0.00	1159.18	-5.91	0.005228	0.00	6682.26	279.70	5.76

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	698.30	1823.04	279.41	0.005228	882.32	2303.46	279.70	1.00

2	0.25	628.45	1825.95	273.67	0.005228	883.84	2567.97	279.70	1.02
3	0.50	560.03	1828.52	268.04	0.005228	878.17	2867.27	279.70	1.04
4	0.75	493.02	1830.76	262.55	0.005228	860.87	3196.69	279.70	1.07
5	1.00	427.38	1832.65	257.22	0.005228	828.88	3554.28	279.70	1.09
6	1.25	363.08	1834.20	252.10	0.005228	785.35	3967.46	279.70	1.11
7	1.50	300.05	1835.42	247.20	0.005228	727.18	4448.11	279.70	1.13
8	1.75	238.25	1836.29	242.54	0.005228	648.84	5000.78	279.70	1.15
9	2.00	177.62	1836.83	238.15	0.005228	543.23	5617.74	279.70	1.17
10	2.25	118.08	1837.03	234.02	0.005228	403.62	6279.12	279.70	1.20
11	2.50	59.58	1836.89	230.18	0.005228	212.61	6555.05	279.70	1.22
12	2.75	2.03	1836.46	196.72	0.005228	7.39	6677.83	279.70	1.42
13	3.00	-47.15	1835.93	165.94	0.005228	169.01	6581.14	279.70	1.69
14	3.25	-88.63	1835.09	137.79	0.005228	313.68	6494.58	279.70	2.03
15	3.50	-123.08	1833.93	112.23	0.005228	417.34	6218.47	279.70	2.49
16	3.75	-151.14	1832.46	89.17	0.005228	486.57	5899.41	279.70	3.14
17	4.00	-173.43	1830.68	68.52	0.005228	535.77	5655.48	279.70	3.09
18	4.25	-190.56	1828.58	50.18	0.005228	570.20	5471.57	279.70	2.99
19	4.50	-203.10	1826.17	34.03	0.005228	593.78	5338.84	279.70	2.92
20	4.75	-211.61	1823.45	14.47	0.005228	609.05	5248.17	279.70	2.88
21	5.00	-215.23	1820.41	-2.42	0.005228	615.77	5208.24	279.70	2.86
22	5.25	-214.62	1817.06	-16.82	0.005228	615.42	5210.32	279.70	2.87
23	5.50	-210.42	1813.39	-28.93	0.005228	609.01	5248.42	279.70	2.89
24	5.75	-203.19	1809.41	-38.92	0.005228	597.22	5318.38	279.70	2.94
25	6.00	-193.46	1805.11	-46.98	0.005228	580.42	5415.80	279.70	3.00
26	6.25	-181.71	1800.51	-53.27	0.005228	558.60	5534.90	279.70	3.07
27	6.50	-168.39	1795.59	-57.95	0.005228	532.12	5673.94	279.70	3.16
28	6.75	-153.91	1790.15	-62.43	0.005228	501.21	5829.70	279.70	3.26
29	7.00	-138.30	1783.58	-65.06	0.005228	465.30	6000.65	279.70	3.36
30	7.25	-122.04	1776.66	-66.00	0.005228	424.82	6184.78	279.70	3.48
31	7.50	-105.53	1769.39	-65.41	0.005228	380.49	6379.24	279.70	3.61
32	7.75	-89.18	1761.77	-63.40	0.005228	328.32	6485.82	279.70	3.68
33	8.00	-73.33	1753.80	-60.10	0.005228	272.58	6519.17	279.70	3.72
34	8.25	-58.31	1745.48	-55.58	0.005228	218.84	6551.32	279.70	3.75
35	8.50	-44.41	1736.80	-49.92	0.005228	168.30	6581.56	279.70	3.79
36	8.75	-31.93	1727.78	-43.17	0.005228	122.15	6609.17	279.70	3.83
37	9.00	-21.14	1718.40	-35.37	0.005228	81.61	6633.43	279.70	3.86
38	9.25	-12.30	1708.68	-26.55	0.005228	47.89	6653.60	279.70	3.89
39	9.50	-5.66	1698.60	-16.73	0.005228	22.22	6668.96	279.70	3.93
40	9.75	-1.48	1688.17	-5.91	0.005228	5.84	6678.76	279.70	3.96
41	10.00	0.00	1677.40	-5.91	0.005228	0.00	6682.26	279.70	3.98

COMBINAZIONE n° 14**Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	323.5234	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	909.6267	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	323.5234	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1268.5833	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1268.5833	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	323.5234	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.53	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1309.1871	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	677.1737	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.40	5.4703	0.0557	0.2898
3	0.80	9.4420	0.2427	0.6898
4	1.20	13.4138	0.7243	2.0659
5	1.60	17.3855	2.3144	6.4059
6	2.00	21.3573	6.2572	13.8178
7	2.00	30.8478	8.7018	13.2580
8	2.38	39.6518	15.1051	20.6023
9	2.76	48.4559	24.4778	28.8821
10	3.14	57.2600	37.1730	38.0894
11	3.52	66.0640	53.5432	48.2241
12	3.90	74.8681	73.9409	59.2863
13	4.28	83.6721	98.7183	71.2760
14	4.66	92.4762	128.2281	84.1931
15	5.04	101.2803	162.8225	98.0376
16	5.42	110.0843	202.8542	112.8097
17	5.80	118.8884	248.6754	128.5091
18	6.18	127.6924	300.6386	145.1361
19	6.56	136.4965	359.0942	162.5896
20	6.94	145.3006	424.0764	179.0633
21	7.32	154.1046	495.1328	194.9867
22	7.70	162.9087	572.3634	211.6240

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 14

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1866	0.2350	-7.4215	9.8053
2	0.20	-2.0014	3.4910	-33.7770	13.2407
3	0.40	-9.7043	6.4057	-100.1188	61.0429
4	0.60	-85.5798	16.4422	-126.4683	177.0856
5	0.80	-3.4281	164.5131	-66.5390	2063.1978
6	1.50	-2660.2358	0.0000	-1184.5619	0.0000
7	1.72	-2368.3598	0.0000	-1139.5391	0.0000
8	1.94	-2145.7541	0.0000	-951.7419	0.0000
9	2.16	-1951.2825	0.0000	-846.5219	0.0000
10	2.39	-1775.2142	0.0000	-770.0067	0.0000
11	2.61	-1616.4510	0.0000	-709.3147	0.0000
12	2.83	-1498.5202	0.0000	-666.1773	0.0000
13	3.05	-1417.2003	0.0000	-629.9722	0.0000
14	3.25	-1350.9194	0.0000	-601.4646	0.0000
15	3.45	-1257.7071	0.0000	-594.1975	0.0000
16	3.65	-1144.8977	0.0000	-721.6184	0.0000
17	3.85	-1005.4108	0.0000	-866.6084	0.0000
18	4.09	-845.7300	0.0000	-713.6291	0.0000
19	4.32	-710.8647	0.0000	-598.9596	0.0000
20	4.56	-587.2560	0.0000	-517.8251	0.0000
21	4.79	-476.2710	0.0000	-452.4036	0.0000
22	5.03	-379.4792	0.0000	-398.6678	0.0000
23	5.26	-295.8773	0.0000	-357.5255	0.0000
24	5.50	-229.3078	0.0000	-304.9436	0.0000
25	5.70	-184.8956	0.0000	-264.8559	0.0000
26	5.90	-140.2929	0.0000	-241.0636	0.0000
27	6.10	-97.8508	0.0000	-241.4287	0.0000
28	6.30	-55.6331	0.0000	-247.3225	0.0000
29	6.50	-25.3073	0.0000	-155.1210	0.0000
30	6.70	-8.5210	0.0000	-75.1214	0.0000
31	6.90	0.0000	1.0495	-18.0909	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.3211	4.0969	-12.5944	151.1047
2	0.38	-7.1175	17.4361	-67.3655	151.4725
3	0.75	-29.1352	31.3642	-86.2284	144.4517
4	1.15	-43.8000	20.2197	-150.1361	147.7128
5	1.55	-33.2332	30.3095	-244.6732	125.3226
6	1.95	-75.9224	9.6244	-260.6694	112.0168
7	2.35	-120.1219	7.5893	-137.6333	108.6552
8	2.75	-70.6494	9.6078	-74.8541	216.7617
9	3.15	-51.2504	30.2954	-94.5499	201.2392
10	3.55	-69.6916	28.7870	-148.2250	148.1671
11	3.95	-54.6658	30.2945	-204.6085	79.7634

12	4.35	-62.0167	9.6032	-219.1346	62.5901
13	4.75	-106.9517	7.5483	-117.5420	117.5420
14	5.15	-62.0167	9.6032	-62.5901	219.1346
15	5.55	-54.6658	30.2945	-79.7634	204.6085
16	5.95	-69.6916	28.7870	-148.1671	148.2250
17	6.35	-51.2504	30.2954	-201.2392	94.5499
18	6.75	-70.6494	9.6078	-216.7617	74.8541
19	7.15	-120.1219	7.5893	-108.6552	137.6333
20	7.55	-75.9224	9.6244	-112.0168	260.6694
21	7.95	-33.2332	30.3095	-125.3226	244.6732
22	8.35	-43.8000	20.2197	-147.7128	150.1361
23	8.75	-29.1352	31.3642	-144.4517	86.2284
24	9.13	-7.1175	17.4361	-151.4725	67.3655
25	9.50	-0.3211	4.0969	-151.1047	12.5944

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8964.35	-91.28	1638.74	249.14	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8517.49	-218.98	902.08	249.65	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6962.70	-375.98	519.07	250.17	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	4374.43	-582.32	251.61	250.69	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2291.63	-671.40	107.30	251.20	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	8458.08	-2385.92	274.19	388.88	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	6648.09	-2532.55	167.66	390.12	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4740.44	-2394.67	97.83	391.37	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3370.42	-2188.07	58.86	392.61	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2457.15	-1991.46	37.19	393.86	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1862.24	-1839.17	24.87	395.10	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1459.21	-1721.60	17.44	396.35	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1183.62	-1641.21	12.80	397.59	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	984.81	-1583.22	9.72	398.84	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	835.55	-1539.68	7.59	400.08	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	719.98	-1505.96	6.06	401.33	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	628.28	-1479.21	4.92	402.57	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	554.04	-1457.56	4.06	403.82	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	493.33	-1439.85	3.40	405.06	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	443.62	-1425.35	2.88	406.31	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	381.73	-1341.18	2.34	407.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7263.95	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	488.89	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	175.87	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	19.94	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	10.37	438.53	--	--

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	200.30	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	67.44	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	30.68	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	17.44	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.17	438.53	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.23	438.53	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.44	438.53	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.77	438.53	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.50	438.53	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	3.59	438.53	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.91	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.40	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.02	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.86	3131.09	8358.02	3131.09
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.64	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.49	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.39	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.68	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.58	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.78	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.62	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.47	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.34	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.21	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.26	6161.17	8358.02	6161.17

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 14

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	39.67
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.32
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	6.75
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.71
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.89
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.14
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.35
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.30
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.17
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.33
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.97
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.62
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.52
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.62
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.97
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.33
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.17
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.30
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.35
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.14
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.89
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.71
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	6.75
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.32
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	39.67

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	237.30
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.19
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.18
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.56
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.36
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.89
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.42
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.92
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.36
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.53
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.36
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.92
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.53

14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.92
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.36
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.53
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.36
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.92
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	21.42
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.89
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.36
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	10.56
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.18
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	18.19
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	237.30

Analisi dei pali

Combinazione n° 14

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	323.523
Verticale	[kN]	1268.583
Momento	[kNm]	-677.174

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0087909
Verticale	[m]	0.0007248
Rotazione	[°]	-0.01111

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	377.70	279.41	694.33	2164.65	5379.18
2	3	1095.59	279.41	694.33	2164.65	5379.18
3	4	1813.49	279.41	694.33	2164.65	5379.18

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra P _d /N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra T _d /T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	377.70	3097.38	8.201	279.41	1665.12	5.959
2	1095.59	3097.38	2.827	279.41	1665.12	5.959
3	1813.49	3097.38	1.708	279.41	1665.12	5.959

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _l	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _l	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	377.70	167
2	0.800	0.900	2.26195	1095.59	484
3	0.800	0.900	2.26195	1813.49	802

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 14

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	694.33	377.70	279.41	0.005630	726.72	395.32	279.70	1.00
2	0.25	624.48	380.74	273.62	0.005630	736.84	449.24	279.70	1.02
3	0.50	556.07	383.69	267.95	0.005630	748.30	516.32	279.70	1.04
4	0.75	489.08	386.55	262.41	0.005630	763.14	603.15	279.70	1.07
5	1.00	423.48	389.32	257.06	0.005630	781.13	718.13	279.70	1.09
6	1.25	359.22	392.01	251.90	0.005630	803.61	876.97	279.70	1.11
7	1.50	296.24	394.61	246.97	0.005630	834.13	1111.11	279.70	1.13
8	1.75	234.50	397.13	242.29	0.005630	870.36	1473.97	279.70	1.15
9	2.00	173.92	399.55	237.87	0.005630	909.73	2089.89	279.70	1.18
10	2.25	114.46	401.89	233.73	0.005630	895.79	3145.38	279.70	1.20
11	2.50	56.02	404.14	229.87	0.005630	687.07	4956.42	279.70	1.22
12	2.75	-1.45	406.32	196.30	0.005630	24.27	6824.84	279.70	1.42
13	3.00	-50.52	408.47	165.42	0.005630	645.69	5220.55	279.70	1.69
14	3.25	-91.88	410.54	137.19	0.005630	839.95	3753.33	279.70	2.04
15	3.50	-126.17	412.53	111.57	0.005630	905.95	2962.06	279.70	2.51
16	3.75	-154.07	414.44	88.47	0.005630	916.71	2465.97	279.70	3.16
17	4.00	-176.18	416.27	67.79	0.005630	912.54	2156.08	279.70	4.13
18	4.25	-193.13	418.02	49.43	0.005630	903.80	1956.22	279.70	4.68
19	4.50	-205.49	419.69	33.26	0.005630	897.47	1833.00	279.70	4.37
20	4.75	-213.80	421.27	13.70	0.005630	893.66	1760.86	279.70	4.18
21	5.00	-217.23	422.78	-3.18	0.005630	891.67	1735.42	279.70	4.10
22	5.25	-216.43	424.20	-17.56	0.005630	892.80	1749.86	279.70	4.13
23	5.50	-212.04	425.55	-29.65	0.005630	895.65	1797.47	279.70	4.22
24	5.75	-204.63	426.81	-39.61	0.005630	899.71	1876.57	279.70	4.40
25	6.00	-194.73	428.00	-47.64	0.005630	905.50	1990.19	279.70	4.65
26	6.25	-182.82	429.10	-53.89	0.005630	911.87	2140.24	279.70	4.99
27	6.50	-169.35	430.12	-58.53	0.005630	915.77	2325.93	279.70	4.78
28	6.75	-154.71	431.01	-62.96	0.005630	916.71	2553.80	279.70	4.44
29	7.00	-138.97	431.60	-65.54	0.005630	911.41	2830.54	279.70	4.27
30	7.25	-122.59	432.11	-66.43	0.005630	895.06	3155.02	279.70	4.21
31	7.50	-105.98	432.53	-65.79	0.005630	863.10	3522.53	279.70	4.25

32	7.75	-89.53	432.86	-63.73	0.005630	818.34	3956.33	279.70	4.39
33	8.00	-73.60	433.09	-60.37	0.005630	757.34	4456.44	279.70	4.63
34	8.25	-58.51	433.24	-55.81	0.005630	677.71	5018.34	279.70	5.01
35	8.50	-44.56	433.29	-50.10	0.005630	577.41	5615.15	279.70	5.58
36	8.75	-32.03	433.26	-43.31	0.005630	458.47	6201.55	279.70	6.46
37	9.00	-21.20	433.13	-35.48	0.005630	325.12	6642.03	279.70	7.88
38	9.25	-12.33	432.92	-26.63	0.005630	191.50	6723.22	279.70	10.50
39	9.50	-5.67	432.61	-16.77	0.005630	89.00	6785.51	279.70	15.68
40	9.75	-1.48	432.22	-5.92	0.005630	23.38	6825.38	279.70	15.79
41	10.00	0.00	431.73	-5.92	0.005630	0.00	6839.59	279.70	15.84

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	694.33	1095.59	279.41	0.005228	819.17	1292.58	279.70	1.00
2	0.25	624.48	1098.57	273.62	0.005228	835.67	1470.10	279.70	1.02
3	0.50	556.07	1101.33	267.95	0.005228	854.96	1693.30	279.70	1.04
4	0.75	489.08	1103.88	262.41	0.005228	871.33	1966.64	279.70	1.07
5	1.00	423.48	1106.22	257.06	0.005228	882.36	2304.91	279.70	1.09
6	1.25	359.22	1108.34	251.90	0.005228	881.84	2720.87	279.70	1.11
7	1.50	296.24	1110.26	246.97	0.005228	859.32	3220.57	279.70	1.13
8	1.75	234.50	1111.96	242.29	0.005228	802.98	3807.61	279.70	1.15
9	2.00	173.92	1113.44	237.87	0.005228	712.38	4560.58	279.70	1.18
10	2.25	114.46	1114.72	233.73	0.005228	564.82	5500.93	279.70	1.20
11	2.50	56.02	1115.78	229.87	0.005228	325.73	6487.37	279.70	1.22
12	2.75	-1.45	1116.66	196.30	0.005228	8.64	6677.09	279.70	1.42
13	3.00	-50.52	1117.49	165.42	0.005228	294.14	6506.27	279.70	1.69
14	3.25	-91.88	1118.11	137.19	0.005228	485.26	5905.60	279.70	2.04
15	3.50	-126.17	1118.54	111.57	0.005228	598.84	5308.78	279.70	2.51
16	3.75	-154.07	1118.77	88.47	0.005228	669.63	4862.62	279.70	3.16
17	4.00	-176.18	1118.80	67.79	0.005228	715.08	4540.97	279.70	4.06
18	4.25	-193.13	1118.64	49.43	0.005228	744.60	4312.87	279.70	3.86
19	4.50	-205.49	1118.28	33.26	0.005228	763.60	4155.59	279.70	3.72
20	4.75	-213.80	1117.73	13.70	0.005228	775.52	4054.29	279.70	3.63
21	5.00	-217.23	1116.98	-3.18	0.005228	780.29	4012.19	279.70	3.59
22	5.25	-216.43	1116.03	-17.56	0.005228	779.48	4019.32	279.70	3.60
23	5.50	-212.04	1114.88	-29.65	0.005228	773.87	4068.85	279.70	3.65
24	5.75	-204.63	1113.54	-39.61	0.005228	763.62	4155.39	279.70	3.73
25	6.00	-194.73	1112.01	-47.64	0.005228	748.96	4276.92	279.70	3.85
26	6.25	-182.82	1110.27	-53.89	0.005228	729.49	4430.19	279.70	3.99
27	6.50	-169.35	1108.34	-58.53	0.005228	705.01	4614.13	279.70	4.16
28	6.75	-154.71	1106.09	-62.96	0.005228	675.03	4825.96	279.70	4.36
29	7.00	-138.97	1103.13	-65.54	0.005228	638.37	5067.21	279.70	4.27
30	7.25	-122.59	1099.95	-66.43	0.005228	594.52	5334.45	279.70	4.21
31	7.50	-105.98	1096.54	-65.79	0.005228	543.04	5618.69	279.70	4.25
32	7.75	-89.53	1092.92	-63.73	0.005228	484.21	5910.64	279.70	4.39
33	8.00	-73.60	1089.08	-60.37	0.005228	419.57	6208.42	279.70	4.63
34	8.25	-58.51	1085.02	-55.81	0.005228	349.07	6473.41	279.70	5.01
35	8.50	-44.56	1080.74	-50.10	0.005228	268.86	6521.40	279.70	5.58
36	8.75	-32.03	1076.24	-43.31	0.005228	195.39	6565.35	279.70	6.10
37	9.00	-21.20	1071.52	-35.48	0.005228	130.67	6604.08	279.70	6.16
38	9.25	-12.33	1066.58	-26.63	0.005228	76.73	6636.35	279.70	6.22
39	9.50	-5.67	1061.42	-16.77	0.005228	35.61	6660.95	279.70	6.28
40	9.75	-1.48	1056.05	-5.92	0.005228	9.36	6676.65	279.70	6.32
41	10.00	0.00	1050.45	-5.92	0.005228	0.00	6682.26	279.70	6.36

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	694.33	1813.49	279.41	0.005228	882.35	2304.58	279.70	1.00

2	0.25	624.48	1816.40	273.62	0.005228	883.83	2570.79	279.70	1.02
3	0.50	556.07	1818.98	267.95	0.005228	877.99	2872.02	279.70	1.04
4	0.75	489.08	1821.21	262.41	0.005228	860.40	3203.90	279.70	1.07
5	1.00	423.48	1823.11	257.06	0.005228	827.92	3564.25	279.70	1.09
6	1.25	359.22	1824.67	251.90	0.005228	783.78	3981.31	279.70	1.11
7	1.50	296.24	1825.90	246.97	0.005228	724.74	4467.00	279.70	1.13
8	1.75	234.50	1826.79	242.29	0.005228	645.03	5024.94	279.70	1.15
9	2.00	173.92	1827.33	237.87	0.005228	537.47	5646.88	279.70	1.18
10	2.25	114.46	1827.54	233.73	0.005228	395.46	6314.42	279.70	1.20
11	2.50	56.02	1827.42	229.87	0.005228	201.17	6561.90	279.70	1.22
12	2.75	-1.45	1827.01	196.30	0.005228	5.28	6679.09	279.70	1.42
13	3.00	-50.52	1826.50	165.42	0.005228	181.82	6573.47	279.70	1.69
14	3.25	-91.88	1825.68	137.19	0.005228	326.45	6486.94	279.70	2.04
15	3.50	-126.17	1824.54	111.57	0.005228	427.02	6174.89	279.70	2.51
16	3.75	-154.07	1823.09	88.47	0.005228	495.11	5858.74	279.70	3.16
17	4.00	-176.18	1821.33	67.79	0.005228	543.36	5617.09	279.70	3.08
18	4.25	-193.13	1819.26	49.43	0.005228	576.94	5434.76	279.70	2.99
19	4.50	-205.49	1816.88	33.26	0.005228	599.78	5303.18	279.70	2.92
20	4.75	-213.80	1814.18	13.70	0.005228	614.61	5215.15	279.70	2.87
21	5.00	-217.23	1811.17	-3.18	0.005228	620.97	5177.40	279.70	2.86
22	5.25	-216.43	1807.85	-17.56	0.005228	620.31	5181.33	279.70	2.87
23	5.50	-212.04	1804.22	-29.65	0.005228	613.61	5221.06	279.70	2.89
24	5.75	-204.63	1800.27	-39.61	0.005228	601.58	5292.49	279.70	2.94
25	6.00	-194.73	1796.02	-47.64	0.005228	584.68	5392.56	279.70	3.00
26	6.25	-182.82	1791.44	-53.89	0.005228	562.61	5512.99	279.70	3.08
27	6.50	-169.35	1786.56	-58.53	0.005228	535.98	5654.41	279.70	3.16
28	6.75	-154.71	1781.17	-62.96	0.005228	504.83	5811.97	279.70	3.26
29	7.00	-138.97	1774.65	-65.54	0.005228	468.66	5984.64	279.70	3.37
30	7.25	-122.59	1767.78	-66.43	0.005228	427.92	6170.82	279.70	3.49
31	7.50	-105.98	1760.56	-65.79	0.005228	383.28	6367.14	279.70	3.62
32	7.75	-89.53	1752.99	-63.73	0.005228	331.17	6484.11	279.70	3.70
33	8.00	-73.60	1745.07	-60.37	0.005228	274.90	6517.78	279.70	3.73
34	8.25	-58.51	1736.81	-55.81	0.005228	220.66	6550.24	279.70	3.77
35	8.50	-44.56	1728.19	-50.10	0.005228	169.66	6580.75	279.70	3.81
36	8.75	-32.03	1719.23	-43.31	0.005228	123.12	6608.59	279.70	3.84
37	9.00	-21.20	1709.91	-35.48	0.005228	82.24	6633.05	279.70	3.88
38	9.25	-12.33	1700.25	-26.63	0.005228	48.25	6653.38	279.70	3.91
39	9.50	-5.67	1690.24	-16.77	0.005228	22.39	6668.86	279.70	3.95
40	9.75	-1.48	1679.87	-5.92	0.005228	5.89	6678.73	279.70	3.98
41	10.00	0.00	1669.16	-5.92	0.005228	0.00	6682.26	279.70	4.00

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.37 Y[m]= 1.58

Raggio del cerchio R[m]= 13.06

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11.95

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.22

Larghezza della striscia dx[m]= 0.89

Coefficiente di sicurezza C= 2.38

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	99.8168	68.95	93.1534	0.0242	32.01	0	0	---	---
2	133.7744	59.82	115.6434	0.0173	32.01	0	0	---	---
3	116.2630	52.73	92.5238	0.0144	32.01	0	0	---	---
4	96.9284	46.68	70.5179	0.0127	32.01	0	0	---	---
5	169.1539	41.25	111.5363	0.0116	31.83	0	0	---	---
6	207.0378	36.25	122.4215	0.0108	21.32	8	0	---	---
7	215.3609	31.55	112.6904	0.0102	21.32	8	0	---	---
8	157.2975	27.08	71.6097	0.0098	21.32	8	0	---	---
9	173.2522	22.78	67.0924	0.0094	21.32	8	0	---	---
10	178.3793	18.62	56.9505	0.0092	21.32	8	0	---	---
11	182.4167	14.55	45.8390	0.0090	21.32	8	0	---	---
12	203.0363	10.56	37.2193	0.0088	21.61	8	0	---	---
13	68.9545	6.62	7.9534	0.0088	23.04	8	0	---	---
14	66.0556	2.72	3.1293	0.0087	23.04	8	0	---	---
15	66.2350	-1.18	-1.3640	0.0087	23.04	8	0	---	---
16	65.5029	-5.08	-5.8011	0.0087	23.04	8	0	---	---
17	63.8490	-9.01	-9.9944	0.0088	22.25	8	0	---	---
18	61.2492	-12.97	-13.7507	0.0089	21.32	8	0	---	---
19	57.6642	-17.01	-16.8657	0.0091	21.32	8	0	---	---
20	53.0360	-21.13	-19.1176	0.0093	21.32	8	0	---	---
21	47.2824	-25.37	-20.2584	0.0096	21.32	8	0	---	---
22	40.2887	-29.77	-20.0019	0.0100	21.32	8	0	---	---
23	31.8933	-34.37	-18.0034	0.0105	21.32	8	0	---	---
24	21.5035	-39.24	-13.6020	0.0112	27.83	3	0	---	---
25	7.5033	-44.48	-5.2573	0.0122	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2583.7349$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 864.2639$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 952.3450 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 141.1265 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	184.3360	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	184.3360	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	63.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.6732	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	184.3360	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	973.5669	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	973.5669	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	184.3360	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	990.8644	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	303.4639	[kNm]

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.40	4.0520	0.0545	0.2811
3	0.80	6.9941	0.2331	0.6468
4	1.20	9.9361	0.6647	1.7783
5	1.60	12.8782	1.9733	5.1549
6	2.00	15.8202	5.0924	10.8196
7	2.00	22.8502	6.6143	10.1849
8	2.38	29.3717	11.5269	15.7879
9	2.76	35.8933	18.7008	22.0839
10	3.14	42.4148	28.3977	29.0669
11	3.52	48.9363	40.8787	36.7369
12	3.90	55.4578	56.4048	45.0939
13	4.28	61.9794	75.2371	54.1379
14	4.66	68.5009	97.6366	63.8690
15	5.04	75.0224	123.8645	74.2870
16	5.42	81.5439	154.1818	85.3920
17	5.80	88.0655	188.8495	97.1841
18	6.18	94.5870	228.1287	109.6631
19	6.56	101.1085	272.2789	122.7536
20	6.94	107.6300	321.3227	135.1014
21	7.32	114.1516	374.9180	147.0295
22	7.70	120.6731	433.1371	159.4864

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 16

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1169	0.1639	-5.0565	6.4540
2	0.20	-1.3711	2.2892	-23.0395	8.3679
3	0.40	-6.6456	4.1047	-67.7213	39.8651
4	0.60	-57.5174	10.5974	-85.6840	116.8137
5	0.80	-2.9414	109.1343	-46.1259	1375.5628
6	1.50	-1065.6521	0.0000	-664.7521	0.0000
7	1.72	-894.1019	0.0000	-634.1468	0.0000
8	1.94	-776.7200	0.0000	-489.6785	0.0000
9	2.16	-680.6633	0.0000	-410.7618	0.0000
10	2.39	-598.2087	0.0000	-354.5554	0.0000
11	2.61	-527.8560	0.0000	-310.7804	0.0000
12	2.83	-488.4570	0.0000	-280.2733	15.8078
13	3.05	-476.9739	0.0000	-255.5435	30.0698
14	3.25	-471.5161	0.0000	-236.4118	0.0000
15	3.45	-444.8039	0.0000	-222.4193	0.0000
16	3.65	-402.4705	0.0000	-323.0297	0.0000
17	3.85	-339.1000	0.0000	-442.8282	0.0000
18	4.09	-266.6981	0.0000	-335.3123	0.0000
19	4.32	-212.8718	0.0000	-250.9554	0.0000
20	4.56	-166.8482	0.0000	-192.1778	0.0000
21	4.79	-130.0718	0.0000	-146.6809	0.0000
22	5.03	-104.4739	0.0000	-116.3164	0.0000
23	5.26	-85.5881	0.0000	-96.6067	19.7643
24	5.50	-78.8726	0.0000	-81.5598	64.2121
25	5.70	-78.9242	0.0000	-74.2241	2.7598
26	5.90	-70.0785	0.0000	-73.5785	0.0000
27	6.10	-55.3420	0.0000	-118.1369	0.0000
28	6.30	-32.1661	0.0000	-174.1269	0.0000
29	6.50	-14.3314	0.0000	-107.7539	0.0000
30	6.70	-6.2065	1.6366	-50.1643	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5824	-16.0658	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1909	2.5039	-15.6782	120.9374
2	0.38	-9.4888	12.4092	-77.9171	120.5989
3	0.75	-30.1544	20.9366	-143.0632	113.2111
4	1.15	-51.9154	14.0809	-100.3302	104.3721
5	1.55	-34.7590	20.2343	-183.7566	122.6427
6	1.95	-59.1219	6.4251	-265.1015	85.4671
7	2.35	-92.7477	5.0663	-83.1500	90.8400
8	2.75	-54.6844	6.4141	-86.5442	272.8247
9	3.15	-46.5178	20.2250	-135.3628	149.8899
10	3.55	-68.5048	21.7780	-99.0588	99.0204
11	3.95	-48.6552	20.2244	-153.0454	121.0349

12	4.35	-47.5632	6.4110	-303.6472	78.3207
13	4.75	-81.9851	5.0392	-109.8702	109.8702
14	5.15	-47.5632	6.4110	-78.3207	303.6472
15	5.55	-48.6552	20.2244	-121.0349	153.0454
16	5.95	-68.5048	21.7780	-99.0204	99.0588
17	6.35	-46.5178	20.2250	-149.8899	135.3628
18	6.75	-54.6844	6.4141	-272.8247	86.5442
19	7.15	-92.7477	5.0663	-90.8400	83.1500
20	7.55	-59.1219	6.4251	-85.4671	265.1015
21	7.95	-34.7590	20.2343	-122.6427	183.7566
22	8.35	-51.9154	14.0809	-104.3721	100.3302
23	8.75	-30.1544	20.9366	-113.2111	143.0632
24	9.13	-9.4888	12.4092	-120.5989	77.9171
25	9.50	-0.1909	2.5039	-120.9374	15.6782

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 [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2	0	-36	-36
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	11	1	-111	-154
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	24	3	-136	-320
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	46	8	-60	-587
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	106	23	655	-1244
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	245	49	2988	-2653
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	84	18	538	-1157
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	140	28	1473	-1885
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	219	39	3121	-2898
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	323	52	5572	-4216
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	455	65	8905	-5867
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	616	80	13199	-7879
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	810	97	18532	-10285
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1038	114	24987	-13114
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1304	132	32643	-16398
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1610	152	41581	-20168
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1959	173	51884	-24455
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2352	195	63632	-29291
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2794	219	76907	-34705
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3283	241	91716	-40702
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3817	262	107951	-47239
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	6119	284	132739	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1	-4	39	28
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	15	-11	545	326
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	44	-39	977	1582
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	377	-81	-4757	13689
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	716	844	25973	-9026

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	4	-10	139	-48
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	41	-40	-513	1477
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	94	-84	-1185	3411
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	211	-123	-2660	7655
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	363	-97	-4577	13171
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	459	-69	-5796	16678
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	517	-48	-6528	18783
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	517	-63	-6523	18771
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	561	-74	-7079	20369
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	685	-111	-8641	24864
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	832	-157	-10457	30881
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1094	-206	-13800	39709
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1396	-255	-17606	50662
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1749	-304	-22058	63472
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2161	-348	-27487	73634
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2565	-300	-32624	87395
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2835	-249	-36055	96587
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3005	-192	-38221	102388
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	2836	-191	-36740	82198
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	2904	-199	-37624	84176
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	2975	-242	-39036	75583
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	3372	-290	-44239	85657
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	3836	-337	-50337	97464
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4378	-385	-57441	111218
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5039	-434	-66121	128026
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	5754	-481	-76208	130746

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 16

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	-499	6178	55	34
2	-4.38	0.000491	0.000491	23410	30616	273	31
3	-4.00	0.000491	0.000491	74396	40535	662	-59
4	-3.60	0.000491	0.000491	128084	34740	1141	-51
5	-3.20	0.000491	0.000491	85756	-6933	764	-83
6	-2.80	0.000491	0.000491	145864	-11793	1299	-95
7	-2.40	0.000491	0.000491	228824	-18500	2038	-45
8	-2.00	0.000491	0.000491	134915	-10908	1201	90
9	-1.60	0.000491	0.000491	114767	23455	1022	58
10	-1.20	0.000491	0.000491	169013	53730	1505	30
11	-0.80	0.000491	0.000491	120040	32781	1069	51
12	-0.40	0.000491	0.000491	117346	-9487	1045	-85
13	0.00	0.000491	0.000491	202271	-16353	1801	34
14	0.40	0.000491	0.000491	117346	-9487	1045	85
15	0.80	0.000491	0.000491	120040	32781	1069	-51
16	1.20	0.000491	0.000491	169013	53730	1505	-30
17	1.60	0.000491	0.000491	114767	23455	1022	-58
18	2.00	0.000491	0.000491	134915	-10908	1201	-90
19	2.40	0.000491	0.000491	228824	-18500	2038	45
20	2.80	0.000491	0.000491	145864	-11793	1299	95
21	3.20	0.000491	0.000491	85756	-6933	764	83
22	3.60	0.000491	0.000491	128084	34740	1141	51
23	4.00	0.000491	0.000491	74396	40535	662	59
24	4.38	0.000491	0.000491	23410	30616	273	-31
25	4.75	0.000491	0.000491	-499	6178	55	-34

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	471	1190	11	18
2	-4.38	0.000491	0.000491	10178	14732	131	30
3	-4.00	0.000491	0.000491	47985	51654	460	43
4	-3.60	0.000491	0.000491	25339	-2049	226	-77
5	-3.20	0.000491	0.000491	47294	49921	445	-47
6	-2.80	0.000491	0.000491	9980	15852	141	-39
7	-2.40	0.000491	0.000491	2627	12500	111	-13
8	-2.00	0.000491	0.000491	9994	15825	141	39
9	-1.60	0.000491	0.000491	47266	49898	444	47
10	-1.20	0.000491	0.000491	25425	-2056	226	-76
11	-0.80	0.000491	0.000491	47266	49897	444	-47
12	-0.40	0.000491	0.000491	9995	15817	141	-39
13	0.00	0.000491	0.000491	2630	12432	111	13
14	0.40	0.000491	0.000491	9995	15817	141	39

15	0.80	0.000491	0.000491	47266	49897	444	47
16	1.20	0.000491	0.000491	25425	-2056	226	76
17	1.60	0.000491	0.000491	47266	49898	444	-47
18	2.00	0.000491	0.000491	9994	15825	141	-39
19	2.40	0.000491	0.000491	2627	12500	111	13
20	2.80	0.000491	0.000491	9980	15852	141	39
21	3.20	0.000491	0.000491	47294	49921	445	47
22	3.60	0.000491	0.000491	25339	-2049	226	77
23	4.00	0.000491	0.000491	47985	51654	460	-43
24	4.38	0.000491	0.000491	10178	14732	131	-30
25	4.75	0.000491	0.000491	471	1190	11	-18

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.005309	0.005309	-43.52	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.005309	0.005309	-43.52	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.005309	0.005309	-43.52	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.005309	0.005309	-43.52	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.005309	0.005309	-43.52	-1.97	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.005309	0.005309	-43.52	-5.09	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.005309	0.005309	-202.74	-6.61	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.005309	0.005309	-202.74	-11.53	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.005309	0.005309	-202.74	-18.70	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.005309	0.005309	-202.74	-28.40	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.005309	0.005309	-202.74	-40.88	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.005309	0.005309	-202.74	-56.40	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.005309	0.005309	-202.74	-75.24	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.005309	0.005309	-202.74	-97.64	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.005309	0.005309	-202.74	-123.86	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.005309	0.005309	-202.74	-154.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.005309	0.005309	-202.74	-188.85	0.0000	0.00000	0.000000
18	6.18	0.005309	0.005309	-202.74	-228.13	0.0185	0.09315	0.000029
19	6.56	0.005309	0.005309	-202.74	-272.28	0.0250	0.09315	0.000040
20	6.94	0.005309	0.005309	-202.74	-321.32	0.0342	0.09315	0.000054
21	7.32	0.005309	0.005309	-202.74	-374.92	0.0436	0.09315	0.000069
22	7.70	0.005309	0.000000	-192.73	-433.14	0.0578	0.09315	0.000092

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.005309	0.005309	319.63	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.005309	0.005309	319.63	2.29	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.005309	0.005309	-319.63	-6.65	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.005309	0.005309	-319.63	-57.52	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.005309	0.005309	319.63	109.13	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.010619	0.005309	-376.80	-1065.65	0.0597	0.07045	0.000071
7	0.62	0.009026	0.005309	-359.71	-894.10	0.0573	0.07438	0.000072

8	0.84	0.009026	0.005309	-359.71	-776.72	0.0484	0.07438	0.000061
9	1.06	0.009026	0.005309	-359.71	-680.66	0.0410	0.07438	0.000052
10	1.29	0.009026	0.005309	-359.71	-598.21	0.0344	0.07438	0.000043
11	1.51	0.009026	0.005309	-359.71	-527.86	0.0285	0.07438	0.000036
12	1.73	0.007433	0.005309	-342.57	-488.46	0.0312	0.08004	0.000042
13	1.95	0.007433	0.005309	-342.57	-476.97	0.0300	0.08004	0.000041
14	2.15	0.005840	0.005309	-325.37	-471.52	0.0382	0.08894	0.000058
15	2.35	0.005840	0.005309	-325.37	-444.80	0.0347	0.08894	0.000053
16	2.55	0.005840	0.005309	-325.37	-402.47	0.0290	0.08894	0.000044
17	2.75	0.005840	0.005309	-325.37	-339.10	0.0215	0.08894	0.000032
18	2.99	0.005309	0.005309	-319.63	-266.70	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.22	0.005309	0.005309	-319.63	-212.87	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.46	0.005309	0.005309	-319.63	-166.85	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.005309	0.005840	-320.89	-130.07	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.005309	0.005309	-319.63	-104.47	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.005309	0.005309	-319.63	-85.59	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.005309	0.005309	-319.63	-78.87	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.005309	0.005309	-319.63	-78.92	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.005309	0.005309	-319.63	-70.08	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.005309	0.005309	-319.63	-55.34	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.005309	0.005309	-319.63	-32.17	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.005309	0.005309	-319.63	-14.33	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.005309	0.005309	-319.63	-6.21	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.005309	0.005309	319.63	0.58	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 16

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	184.336
Verticale	[kN]	973.567
Momento	[kNm]	-303.464

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0049816
Verticale	[m]	0.0005562
Rotazione	[°]	-0.00572

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	470.94	159.20	396.95
2	3	840.81	159.20	396.95
3	4	1210.67	159.20	396.95

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 16

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{stf}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	396.95	470.94	159.20	0.005630	11585	250209
2	0.25	357.15	473.97	155.92	0.005630	10393	215711
3	0.50	318.17	476.90	152.70	0.005630	9221	182097
4	0.75	279.99	479.72	149.56	0.005630	8070	149433
5	1.00	242.60	482.44	146.52	0.005630	6937	117839
6	1.25	205.97	485.05	143.59	0.005630	5822	87552
7	1.50	170.07	487.57	140.80	0.005630	4728	59081
8	1.75	134.87	489.97	138.14	0.005630	3669	45469
9	2.00	100.34	492.28	135.63	0.005630	2704	34737
10	2.25	66.43	494.48	133.27	0.005630	1944	25915
11	2.50	33.11	496.57	131.08	0.005630	1387	19220
12	2.75	0.35	498.58	111.99	0.005630	855	12807
13	3.00	-27.65	500.56	94.43	0.005630	1304	18244
14	3.25	-51.26	502.45	78.37	0.005630	1693	22949
15	3.50	-70.85	504.23	63.79	0.005630	2042	27134
16	3.75	-86.80	505.93	50.64	0.005630	2381	31128
17	4.00	-99.46	507.52	38.87	0.005630	2686	34654
18	4.25	-109.18	509.02	28.42	0.005630	2938	37531
19	4.50	-116.28	510.43	19.21	0.005630	3130	39706

20	4.75	-121.08	511.73	8.07	0.005630	3263	41204
21	5.00	-123.10	512.95	-1.55	0.005630	3320	41842
22	5.25	-122.71	514.06	-9.76	0.005630	3308	41727
23	5.50	-120.27	515.09	-16.65	0.005630	3240	40974
24	5.75	-116.11	516.01	-22.34	0.005630	3125	39696
25	6.00	-110.52	516.84	-26.92	0.005630	2975	38009
26	6.25	-103.79	517.57	-30.50	0.005630	2799	36025
27	6.50	-96.17	518.21	-33.15	0.005630	2610	33860
28	6.75	-87.88	518.69	-35.70	0.005630	2416	31621
29	7.00	-78.96	518.83	-37.18	0.005630	2223	29359
30	7.25	-69.66	518.86	-37.71	0.005630	2039	27182
31	7.50	-60.24	518.78	-37.36	0.005630	1870	25158
32	7.75	-50.90	518.59	-36.20	0.005630	1715	23290
33	8.00	-41.85	518.30	-34.31	0.005630	1566	21497
34	8.25	-33.27	517.90	-31.72	0.005630	1426	19795
35	8.50	-25.34	517.39	-28.48	0.005630	1295	18218
36	8.75	-18.22	516.77	-24.63	0.005630	1178	16797
37	9.00	-12.06	516.05	-20.18	0.005630	1076	15564
38	9.25	-7.02	515.22	-15.15	0.005630	992	14547
39	9.50	-3.23	514.29	-9.54	0.005630	929	13776
40	9.75	-0.84	513.24	-3.37	0.005630	888	13279
41	10.00	0.00	512.09	-3.37	0.005630	872	13084

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_r
1	0.00	396.95	840.81	159.20	0.005228	11639	194912
2	0.25	357.15	843.80	155.92	0.005228	10377	159951
3	0.50	318.17	846.63	152.70	0.005228	9138	126619
4	0.75	279.99	849.29	149.56	0.005228	7929	95794
5	1.00	242.60	851.79	146.52	0.005228	6761	83250
6	1.25	205.97	854.11	143.59	0.005228	5657	71169
7	1.50	170.07	856.27	140.80	0.005228	4659	59978
8	1.75	134.87	858.26	138.14	0.005228	3815	50245
9	2.00	100.34	860.08	135.63	0.005228	3144	42295
10	2.25	66.43	861.73	133.27	0.005228	2582	35520
11	2.50	33.11	863.21	131.08	0.005228	2034	28900
12	2.75	0.35	864.56	111.99	0.005228	1494	22387
13	3.00	-27.65	865.85	94.43	0.005228	1948	27877
14	3.25	-51.26	866.99	78.37	0.005228	2340	32624
15	3.50	-70.85	867.97	63.79	0.005228	2666	36564
16	3.75	-86.80	868.80	50.64	0.005228	2932	39772
17	4.00	-99.46	869.47	38.87	0.005228	3145	42346
18	4.25	-109.18	869.99	28.42	0.005228	3317	44422
19	4.50	-116.28	870.35	19.21	0.005228	3451	46012
20	4.75	-121.08	870.55	8.07	0.005228	3544	47124
21	5.00	-123.10	870.60	-1.55	0.005228	3584	47599
22	5.25	-122.71	870.49	-9.76	0.005228	3576	47505
23	5.50	-120.27	870.23	-16.65	0.005228	3528	46928
24	5.75	-116.11	869.82	-22.34	0.005228	3446	45961
25	6.00	-110.52	869.24	-26.92	0.005228	3341	44700
26	6.25	-103.79	868.52	-30.50	0.005228	3219	43230
27	6.50	-96.17	867.63	-33.15	0.005228	3086	41624
28	6.75	-87.88	866.50	-35.70	0.005228	2946	39929
29	7.00	-78.96	864.80	-37.18	0.005228	2795	38102
30	7.25	-69.66	862.93	-37.71	0.005228	2638	36196
31	7.50	-60.24	860.88	-37.36	0.005228	2478	34260
32	7.75	-50.90	858.66	-36.20	0.005228	2320	32336
33	8.00	-41.85	856.27	-34.31	0.005228	2166	30466
34	8.25	-33.27	853.70	-31.72	0.005228	2020	28686
35	8.50	-25.34	850.96	-28.48	0.005228	1884	27030

36	8.75	-18.22	848.04	-24.63	0.005228	1761	25532
37	9.00	-12.06	844.95	-20.18	0.005228	1654	24222
38	9.25	-7.02	841.69	-15.15	0.005228	1565	23130
39	9.50	-3.23	838.25	-9.54	0.005228	1496	22284
40	9.75	-0.84	834.64	-3.37	0.005228	1450	21714
41	10.00	0.00	830.86	-3.37	0.005228	1430	21448

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_f
1	0.00	396.95	1210.67	159.20	0.005228	11235	135822
2	0.25	357.15	1213.64	155.92	0.005228	9988	122460
3	0.50	318.17	1216.37	152.70	0.005228	8793	109482
4	0.75	279.99	1218.87	149.56	0.005228	7670	97084
5	1.00	242.60	1221.13	146.52	0.005228	6646	85553
6	1.25	205.97	1223.17	143.59	0.005228	5745	75202
7	1.50	170.07	1224.97	140.80	0.005228	4981	66237
8	1.75	134.87	1226.54	138.14	0.005228	4344	58623
9	2.00	100.34	1227.88	135.63	0.005228	3774	51747
10	2.25	66.43	1228.98	133.27	0.005228	3214	45000
11	2.50	33.11	1229.85	131.08	0.005228	2665	38365
12	2.75	0.35	1230.53	111.99	0.005228	2123	31834
13	3.00	-27.65	1231.14	94.43	0.005228	2576	37307
14	3.25	-51.26	1231.53	78.37	0.005228	2968	42034
15	3.50	-70.85	1231.71	63.79	0.005228	3292	45954
16	3.75	-86.80	1231.67	50.64	0.005228	3556	49139
17	4.00	-99.46	1231.42	38.87	0.005228	3765	51663
18	4.25	-109.18	1230.95	28.42	0.005228	3925	53592
19	4.50	-116.28	1230.27	19.21	0.005228	4042	54994
20	4.75	-121.08	1229.37	8.07	0.005228	4119	55931
21	5.00	-123.10	1228.25	-1.55	0.005228	4151	56305
22	5.25	-122.71	1226.93	-9.76	0.005228	4142	56193
23	5.50	-120.27	1225.38	-16.65	0.005228	4099	55666
24	5.75	-116.11	1223.62	-22.34	0.005228	4027	54789
25	6.00	-110.52	1221.65	-26.92	0.005228	3931	53622
26	6.25	-103.79	1219.46	-30.50	0.005228	3816	52220
27	6.50	-96.17	1217.06	-33.15	0.005228	3686	50635
28	6.75	-87.88	1214.30	-35.70	0.005228	3544	48907
29	7.00	-78.96	1210.77	-37.18	0.005228	3390	47033
30	7.25	-69.66	1207.00	-37.71	0.005228	3230	45078
31	7.50	-60.24	1202.98	-37.36	0.005228	3067	43091
32	7.75	-50.90	1198.73	-36.20	0.005228	2905	41115
33	8.00	-41.85	1194.24	-34.31	0.005228	2748	39190
34	8.25	-33.27	1189.50	-31.72	0.005228	2598	37354
35	8.50	-25.34	1184.53	-28.48	0.005228	2458	35641
36	8.75	-18.22	1179.31	-24.63	0.005228	2331	34084
37	9.00	-12.06	1173.85	-20.18	0.005228	2220	32712
38	9.25	-7.02	1168.16	-15.15	0.005228	2126	31557
39	9.50	-3.23	1162.22	-9.54	0.005228	2054	30647
40	9.75	-0.84	1156.04	-3.37	0.005228	2003	30011
41	10.00	0.00	1149.63	-3.37	0.005228	1978	29677

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	184.3360	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	184.3360	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.92 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]	

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	63.00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	726.0444	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	184.3360	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	991.9382	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	991.9382	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	184.3360	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]		
Risultante in fondazione	1008.9207	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.53	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	291.6468	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.40	4.0520	0.0545	0.2811
3	0.80	6.9941	0.2333	0.6507
4	1.20	9.9361	0.6776	1.8686
5	1.60	12.8782	2.0820	5.5843
6	2.00	15.8202	5.4791	11.8182
7	2.00	22.8502	7.0988	11.2313
8	2.38	29.3717	12.4978	17.3021
9	2.76	35.8933	20.3360	24.0659
10	3.14	42.4148	30.8749	31.5167
11	3.52	48.9363	44.3757	39.6545
12	3.90	55.4578	61.0994	48.4793
13	4.28	61.9794	81.3070	57.9911
14	4.66	68.5009	105.2596	68.1899
15	5.04	75.0224	133.2184	79.0758
16	5.42	81.5439	165.4442	90.6486
17	5.80	88.0655	202.1983	102.9084
18	6.18	94.5870	243.7417	115.8553
19	6.56	101.1085	290.3338	129.4109
20	6.94	107.6300	341.9890	142.1758
21	7.32	114.1516	398.3455	154.4861
22	7.70	120.6731	459.4706	167.3247

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 17

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1186	0.1647	-5.0907	6.5167
2	0.20	-1.3797	2.3121	-23.1925	8.4793
3	0.40	-6.6875	4.1542	-68.2188	40.2785
4	0.60	-57.9711	10.7196	-86.3016	117.9230
5	0.80	-2.9103	110.1174	-46.3701	1387.3593
6	1.50	-1048.2405	0.0000	-673.5961	0.0000
7	1.72	-874.3054	0.0000	-641.9774	0.0000
8	1.94	-755.7214	0.0000	-494.0847	0.0000
9	2.16	-658.9948	0.0000	-413.0956	0.0000
10	2.39	-576.2483	0.0000	-355.2804	0.0000
11	2.61	-505.9015	0.0000	-310.1473	0.0000
12	2.83	-467.2394	0.0000	-278.5165	22.1523
13	3.05	-457.1667	0.0000	-252.8000	39.7724
14	3.25	-453.1707	0.0000	-232.8354	0.0000
15	3.45	-427.6110	0.0000	-217.8860	0.0000
16	3.65	-386.2276	0.0000	-319.4414	0.0000
17	3.85	-323.5034	0.0000	-441.4786	0.0000
18	4.09	-251.9792	0.0000	-331.7785	0.0000
19	4.32	-199.5274	0.0000	-245.4008	0.0000
20	4.56	-155.1257	0.0000	-185.0416	0.0000
21	4.79	-120.3418	0.0000	-138.3609	0.0000
22	5.03	-96.9190	0.0000	-108.3335	0.0000
23	5.26	-80.0628	0.0000	-89.2424	30.1033
24	5.50	-75.5740	0.0000	-75.1934	79.8274
25	5.70	-77.4770	0.0000	-68.9453	7.8419
26	5.90	-69.7867	0.0000	-69.7949	0.0000
27	6.10	-55.6499	0.0000	-116.5794	0.0000
28	6.30	-32.3978	0.0000	-177.3484	0.0000
29	6.50	-14.4494	0.0000	-109.7994	0.0000
30	6.70	-6.3363	1.8228	-50.9823	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5847	-16.5213	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1945	2.5304	-16.5117	123.3977
2	0.38	-9.9286	12.6108	-81.1123	123.1248
3	0.75	-31.5160	21.1139	-161.5312	115.4194
4	1.15	-54.1506	14.2649	-101.1707	106.5359
5	1.55	-36.0431	20.4055	-186.7677	140.1274
6	1.95	-60.2923	6.4794	-287.4565	87.0271
7	2.35	-94.5307	5.1092	-108.6749	88.3763
8	2.75	-55.7436	6.4684	-90.1331	302.9953
9	3.15	-47.8870	20.3961	-146.5264	152.1594
10	3.55	-70.8352	22.1689	-99.8881	99.8494
11	3.95	-50.0327	20.3955	-155.4608	132.1153

12	4.35	-48.4568	6.4652	-282.9779	81.8162
13	4.75	-83.5243	5.0818	-85.5533	85.5533
14	5.15	-48.4568	6.4652	-81.8162	282.9779
15	5.55	-50.0327	20.3955	-132.1153	155.4608
16	5.95	-70.8352	22.1689	-99.8494	99.8881
17	6.35	-47.8870	20.3961	-152.1594	146.5264
18	6.75	-55.7436	6.4684	-302.9953	90.1331
19	7.15	-94.5307	5.1092	-88.3763	108.6749
20	7.55	-60.2923	6.4794	-87.0271	287.4565
21	7.95	-36.0431	20.4055	-140.1274	186.7677
22	8.35	-54.1506	14.2649	-106.5359	101.1707
23	8.75	-31.5160	21.1139	-115.4194	161.5312
24	9.13	-9.9286	12.6108	-123.1248	81.1123
25	9.50	-0.1945	2.5304	-123.3977	16.5117

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2	0	-36	-36
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	11	1	-111	-154
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	24	3	-136	-321
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	46	8	-55	-593
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	111	25	740	-1291
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	262	53	3312	-2814
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	89	20	655	-1221
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	150	31	1744	-2011
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	236	43	3605	-3105
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	348	56	6325	-4524
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	490	71	9981	-6295
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	663	86	14652	-8450
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	870	103	20419	-11018
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1113	122	27361	-14031
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1396	141	35561	-17521
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1721	162	45099	-21517
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2090	183	56056	-26052
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2506	207	68514	-31156
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2971	231	82555	-36861
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3486	253	98182	-43167
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4047	275	115283	-50033
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	6479	298	141353	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1	-4	39	28
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	15	-12	550	328
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	44	-39	989	1592
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	380	-82	-4795	13797
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	722	851	26207	-9108

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	4	-10	139	-48
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	42	-40	-524	1508
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	95	-84	-1195	3439
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	212	-122	-2680	7710
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	365	-94	-4603	13244
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	458	-62	-5772	16609
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	508	-46	-6408	18439
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	496	-53	-6251	17986
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	525	-62	-6622	19054
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	635	-98	-8016	23066
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	769	-145	-9675	28571
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1017	-195	-12830	36919
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1308	-246	-16503	47486
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1652	-296	-20841	59969
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2062	-342	-26223	70247
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2462	-293	-31307	83868
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2725	-242	-34662	92854
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2888	-185	-36734	98404
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	2718	-189	-35214	78784
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	2778	-197	-35990	80520
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	2851	-238	-37413	72440
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	3248	-287	-42615	82513
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	3714	-336	-48735	94361
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4260	-385	-55888	108211
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4928	-436	-64657	125191
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	5660	-485	-74963	128609

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 17

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	-505	6243	56	35
2	-4.38	0.000491	0.000491	24496	31113	277	31
3	-4.00	0.000491	0.000491	77755	41131	692	-61
4	-3.60	0.000491	0.000491	133599	35194	1190	-54
5	-3.20	0.000491	0.000491	88924	-7189	792	-84
6	-2.80	0.000491	0.000491	148751	-12026	1325	-98
7	-2.40	0.000491	0.000491	233223	-18855	2077	-48
8	-2.00	0.000491	0.000491	137529	-11119	1225	93
9	-1.60	0.000491	0.000491	118145	23840	1052	59
10	-1.20	0.000491	0.000491	174762	54694	1556	31
11	-0.80	0.000491	0.000491	123439	33372	1099	54
12	-0.40	0.000491	0.000491	119551	-9665	1065	-86
13	0.00	0.000491	0.000491	206068	-16660	1835	33
14	0.40	0.000491	0.000491	119551	-9665	1065	86
15	0.80	0.000491	0.000491	123439	33372	1099	-54
16	1.20	0.000491	0.000491	174762	54694	1556	-31
17	1.60	0.000491	0.000491	118145	23840	1052	-59
18	2.00	0.000491	0.000491	137529	-11119	1225	-93
19	2.40	0.000491	0.000491	233223	-18855	2077	48
20	2.80	0.000491	0.000491	148751	-12026	1325	98
21	3.20	0.000491	0.000491	88924	-7189	792	84
22	3.60	0.000491	0.000491	133599	35194	1190	54
23	4.00	0.000491	0.000491	77755	41131	692	61
24	4.38	0.000491	0.000491	24496	31113	277	-31
25	4.75	0.000491	0.000491	-505	6243	56	-35

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	480	1195	11	18
2	-4.38	0.000491	0.000491	10265	14856	132	30
3	-4.00	0.000491	0.000491	48391	52092	464	43
4	-3.60	0.000491	0.000491	25553	-2066	228	-77
5	-3.20	0.000491	0.000491	47694	50344	448	-48
6	-2.80	0.000491	0.000491	10064	15986	142	-40
7	-2.40	0.000491	0.000491	2649	12605	112	-14
8	-2.00	0.000491	0.000491	10079	15959	142	39
9	-1.60	0.000491	0.000491	47666	50321	448	47
10	-1.20	0.000491	0.000491	25640	-2073	228	-77
11	-0.80	0.000491	0.000491	47666	50319	448	-47
12	-0.40	0.000491	0.000491	10080	15951	142	-39
13	0.00	0.000491	0.000491	2652	12538	112	14
14	0.40	0.000491	0.000491	10080	15951	142	39

15	0.80	0.000491	0.000491	47666	50319	448	47
16	1.20	0.000491	0.000491	25640	-2073	228	77
17	1.60	0.000491	0.000491	47666	50321	448	-47
18	2.00	0.000491	0.000491	10079	15959	142	-39
19	2.40	0.000491	0.000491	2649	12605	112	14
20	2.80	0.000491	0.000491	10064	15986	142	40
21	3.20	0.000491	0.000491	47694	50344	448	48
22	3.60	0.000491	0.000491	25553	-2066	228	77
23	4.00	0.000491	0.000491	48391	52092	464	-43
24	4.38	0.000491	0.000491	10265	14856	132	-30
25	4.75	0.000491	0.000491	480	1195	11	-18

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.005309	0.005309	-43.52	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.005309	0.005309	-43.52	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.005309	0.005309	-43.52	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.005309	0.005309	-43.52	-0.68	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.005309	0.005309	-43.52	-2.08	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.005309	0.005309	-43.52	-5.48	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.005309	0.005309	-202.74	-7.10	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.005309	0.005309	-202.74	-12.50	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.005309	0.005309	-202.74	-20.34	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.005309	0.005309	-202.74	-30.87	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.005309	0.005309	-202.74	-44.38	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.005309	0.005309	-202.74	-61.10	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.005309	0.005309	-202.74	-81.31	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.005309	0.005309	-202.74	-105.26	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.005309	0.005309	-202.74	-133.22	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.005309	0.005309	-202.74	-165.44	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.005309	0.005309	-202.74	-202.20	0.0000	0.00000	0.000000
18	6.18	0.005309	0.005309	-202.74	-243.74	0.0200	0.09315	0.000032
19	6.56	0.005309	0.005309	-202.74	-290.33	0.0286	0.09315	0.000045
20	6.94	0.005309	0.005309	-202.74	-341.99	0.0380	0.09315	0.000060
21	7.32	0.005309	0.005309	-202.74	-398.35	0.0477	0.09315	0.000076
22	7.70	0.005309	0.000000	-192.73	-459.47	0.0624	0.09315	0.000099

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.005309	0.005309	319.63	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.005309	0.005309	319.63	2.31	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.005309	0.005309	-319.63	-6.69	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.005309	0.005309	-319.63	-57.97	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.005309	0.005309	319.63	110.12	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.010619	0.005309	-376.80	-1048.24	0.0586	0.07045	0.000070
7	0.62	0.009026	0.005309	-359.71	-874.31	0.0558	0.07438	0.000071

8	0.84	0.009026	0.005309	-359.71	-755.72	0.0468	0.07438	0.000059
9	1.06	0.009026	0.005309	-359.71	-658.99	0.0393	0.07438	0.000050
10	1.29	0.009026	0.005309	-359.71	-576.25	0.0326	0.07438	0.000041
11	1.51	0.009026	0.005309	-359.71	-505.90	0.0266	0.07438	0.000034
12	1.73	0.007433	0.005309	-342.57	-467.24	0.0290	0.08004	0.000039
13	1.95	0.007433	0.005309	-342.57	-457.17	0.0279	0.08004	0.000038
14	2.15	0.005840	0.005309	-325.37	-453.17	0.0358	0.08894	0.000054
15	2.35	0.005840	0.005309	-325.37	-427.61	0.0324	0.08894	0.000049
16	2.55	0.005840	0.005309	-325.37	-386.23	0.0267	0.08894	0.000040
17	2.75	0.005840	0.005309	-325.37	-323.50	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.99	0.005309	0.005309	-319.63	-251.98	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.22	0.005309	0.005309	-319.63	-199.53	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.46	0.005309	0.005309	-319.63	-155.13	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.005309	0.005840	-320.89	-120.34	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.005309	0.005309	-319.63	-96.92	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.005309	0.005309	-319.63	-80.06	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.005309	0.005309	-319.63	-75.57	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.005309	0.005309	-319.63	-77.48	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.005309	0.005309	-319.63	-69.79	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.005309	0.005309	-319.63	-55.65	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.005309	0.005309	-319.63	-32.40	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.005309	0.005309	-319.63	-14.45	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.005309	0.005309	-319.63	-6.34	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.005309	0.005309	319.63	0.58	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 17

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	184.336
Verticale	[kN]	991.938
Momento	[kNm]	-291.647

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0049777
Verticale	[m]	0.0005667
Rotazione	[°]	-0.00564

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	492.43	159.20	397.14
2	3	856.67	159.20	397.14
3	4	1220.92	159.20	397.14

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 17

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{stf}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	397.14	492.43	159.20	0.005630	11578	246331
2	0.25	357.34	495.46	155.92	0.005630	10385	211891
3	0.50	318.36	498.38	152.71	0.005630	9212	178354
4	0.75	280.18	501.19	149.57	0.005630	8058	145797
5	1.00	242.79	503.90	146.53	0.005630	6924	114356
6	1.25	206.16	506.49	143.60	0.005630	5808	84301
7	1.50	170.26	508.98	140.81	0.005630	4714	57003
8	1.75	135.05	511.37	138.15	0.005630	3663	45622
9	2.00	100.52	513.64	135.64	0.005630	2715	35032
10	2.25	66.61	515.81	133.29	0.005630	1978	26437
11	2.50	33.29	517.87	131.09	0.005630	1426	19798
12	2.75	0.51	519.84	112.01	0.005630	894	13383
13	3.00	-27.49	521.78	94.45	0.005630	1338	18754
14	3.25	-51.10	523.62	78.40	0.005630	1727	23459
15	3.50	-70.70	525.36	63.82	0.005630	2067	27561
16	3.75	-86.66	527.01	50.68	0.005630	2396	31442
17	4.00	-99.33	528.55	38.91	0.005630	2692	34881
18	4.25	-109.05	529.99	28.45	0.005630	2938	37701
19	4.50	-116.17	531.33	19.25	0.005630	3126	39842

20	4.75	-120.98	532.58	8.10	0.005630	3257	41321
21	5.00	-123.00	533.72	-1.52	0.005630	3312	41955
22	5.25	-122.62	534.77	-9.72	0.005630	3302	41845
23	5.50	-120.19	535.72	-16.62	0.005630	3235	41105
24	5.75	-116.04	536.56	-22.30	0.005630	3123	39850
25	6.00	-110.46	537.31	-26.89	0.005630	2976	38193
26	6.25	-103.74	537.96	-30.47	0.005630	2805	36251
27	6.50	-96.12	538.51	-33.12	0.005630	2621	34136
28	6.75	-87.84	538.90	-35.67	0.005630	2433	31954
29	7.00	-78.93	538.93	-37.16	0.005630	2246	29751
30	7.25	-69.64	538.84	-37.69	0.005630	2067	27629
31	7.50	-60.21	538.65	-37.34	0.005630	1902	25648
32	7.75	-50.88	538.35	-36.19	0.005630	1748	23791
33	8.00	-41.83	537.93	-34.29	0.005630	1600	21996
34	8.25	-33.26	537.40	-31.71	0.005630	1459	20291
35	8.50	-25.33	536.77	-28.48	0.005630	1328	18711
36	8.75	-18.21	536.02	-24.62	0.005630	1211	17288
37	9.00	-12.06	535.16	-20.17	0.005630	1109	16051
38	9.25	-7.01	534.19	-15.14	0.005630	1024	15032
39	9.50	-3.23	533.11	-9.54	0.005630	961	14257
40	9.75	-0.84	531.91	-3.37	0.005630	920	13756
41	10.00	0.00	530.61	-3.37	0.005630	904	13557

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_r
1	0.00	397.14	856.67	159.20	0.005228	11628	192224
2	0.25	357.34	859.67	155.92	0.005228	10365	157389
3	0.50	318.36	862.49	152.71	0.005228	9127	124226
4	0.75	280.18	865.15	149.57	0.005228	7919	95890
5	1.00	242.79	867.63	146.53	0.005228	6754	83354
6	1.25	206.16	869.94	143.60	0.005228	5656	71315
7	1.50	170.26	872.08	140.81	0.005228	4668	60210
8	1.75	135.05	874.05	138.15	0.005228	3836	50587
9	2.00	100.52	875.85	135.64	0.005228	3173	42725
10	2.25	66.61	877.48	133.29	0.005228	2612	35962
11	2.50	33.29	878.94	131.09	0.005228	2063	29341
12	2.75	0.51	880.26	112.01	0.005228	1523	22826
13	3.00	-27.49	881.52	94.45	0.005228	1972	28249
14	3.25	-51.10	882.63	78.40	0.005228	2365	32996
15	3.50	-70.70	883.57	63.82	0.005228	2691	36937
16	3.75	-86.66	884.36	50.68	0.005228	2956	40146
17	4.00	-99.33	885.00	38.91	0.005228	3168	42709
18	4.25	-109.05	885.47	28.45	0.005228	3339	44764
19	4.50	-116.17	885.79	19.25	0.005228	3470	46337
20	4.75	-120.98	885.94	8.10	0.005228	3563	47435
21	5.00	-123.00	885.94	-1.52	0.005228	3602	47905
22	5.25	-122.62	885.78	-9.72	0.005228	3595	47813
23	5.50	-120.19	885.47	-16.62	0.005228	3547	47244
24	5.75	-116.04	884.99	-22.30	0.005228	3467	46290
25	6.00	-110.46	884.36	-26.89	0.005228	3363	45043
26	6.25	-103.74	883.57	-30.47	0.005228	3242	43588
27	6.50	-96.12	882.62	-33.12	0.005228	3110	41997
28	6.75	-87.84	881.42	-35.67	0.005228	2971	40306
29	7.00	-78.93	879.64	-37.16	0.005228	2820	38479
30	7.25	-69.64	877.69	-37.69	0.005228	2663	36572
31	7.50	-60.21	875.56	-37.34	0.005228	2503	34634
32	7.75	-50.88	873.25	-36.19	0.005228	2345	32709
33	8.00	-41.83	870.76	-34.29	0.005228	2191	30837
34	8.25	-33.26	868.10	-31.71	0.005228	2044	29056
35	8.50	-25.33	865.27	-28.48	0.005228	1908	27398

36	8.75	-18.21	862.25	-24.62	0.005228	1785	25898
37	9.00	-12.06	859.06	-20.17	0.005228	1678	24586
38	9.25	-7.01	855.69	-15.14	0.005228	1589	23491
39	9.50	-3.23	852.15	-9.54	0.005228	1520	22643
40	9.75	-0.84	848.43	-3.37	0.005228	1474	22070
41	10.00	0.00	844.53	-3.37	0.005228	1453	21801

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_f
1	0.00	397.14	1220.92	159.20	0.005228	11230	135907
2	0.25	357.34	1223.88	155.92	0.005228	9985	122548
3	0.50	318.36	1226.61	152.71	0.005228	8793	109582
4	0.75	280.18	1229.11	149.57	0.005228	7673	97211
5	1.00	242.79	1231.37	146.53	0.005228	6653	85722
6	1.25	206.16	1233.39	143.60	0.005228	5758	75421
7	1.50	170.26	1235.18	140.81	0.005228	4998	66502
8	1.75	135.05	1236.74	138.15	0.005228	4364	58920
9	2.00	100.52	1238.07	135.64	0.005228	3794	52046
10	2.25	66.61	1239.15	133.29	0.005228	3235	45298
11	2.50	33.29	1240.01	131.09	0.005228	2685	38662
12	2.75	0.51	1240.67	112.01	0.005228	2144	32130
13	3.00	-27.49	1241.26	94.45	0.005228	2591	37536
14	3.25	-51.10	1241.63	78.40	0.005228	2982	42263
15	3.50	-70.70	1241.78	63.82	0.005228	3307	46184
16	3.75	-86.66	1241.72	50.68	0.005228	3571	49371
17	4.00	-99.33	1241.44	38.91	0.005228	3780	51895
18	4.25	-109.05	1240.95	28.45	0.005228	3940	53826
19	4.50	-116.17	1240.24	19.25	0.005228	4057	55229
20	4.75	-120.98	1239.31	8.10	0.005228	4135	56166
21	5.00	-123.00	1238.16	-1.52	0.005228	4166	56541
22	5.25	-122.62	1236.80	-9.72	0.005228	4158	56430
23	5.50	-120.19	1235.22	-16.62	0.005228	4115	55904
24	5.75	-116.04	1233.42	-22.30	0.005228	4043	55028
25	6.00	-110.46	1231.41	-26.89	0.005228	3947	53861
26	6.25	-103.74	1229.18	-30.47	0.005228	3832	52461
27	6.50	-96.12	1226.74	-33.12	0.005228	3702	50875
28	6.75	-87.84	1223.94	-35.67	0.005228	3560	49148
29	7.00	-78.93	1220.35	-37.16	0.005228	3406	47274
30	7.25	-69.64	1216.53	-37.69	0.005228	3246	45319
31	7.50	-60.21	1212.46	-37.34	0.005228	3083	43331
32	7.75	-50.88	1208.15	-36.19	0.005228	2921	41355
33	8.00	-41.83	1203.60	-34.29	0.005228	2764	39429
34	8.25	-33.26	1198.80	-31.71	0.005228	2613	37592
35	8.50	-25.33	1193.77	-28.48	0.005228	2474	35878
36	8.75	-18.21	1188.49	-24.62	0.005228	2347	34320
37	9.00	-12.06	1182.97	-20.17	0.005228	2235	32947
38	9.25	-7.01	1177.20	-15.14	0.005228	2142	31790
39	9.50	-3.23	1171.20	-9.54	0.005228	2069	30879
40	9.75	-0.84	1164.95	-3.37	0.005228	2019	30241
41	10.00	0.00	1158.46	-3.37	0.005228	1994	29905

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	209.1907	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	209.1907	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.87 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]	

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	758.6595	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]
<u>Risultanti carichi esterni</u>				
Componente dir. Y	1.11	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	209.1907	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1024.5532	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1024.5532	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	209.1907	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.34	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]		
Risultante in fondazione	1045.6912	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.54	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	347.9214	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.40	4.0520	0.0545	0.2811
3	0.80	6.9941	0.2331	0.6468
4	1.20	9.9361	0.6647	1.7783
5	1.60	12.8782	1.9733	5.1549
6	2.00	15.8202	5.0924	10.8196
7	2.00	22.8502	6.6143	10.1849
8	2.38	29.3717	11.5269	15.7879
9	2.76	35.8933	18.7008	22.0839
10	3.14	42.4148	28.3977	29.0669
11	3.52	48.9363	40.8787	36.7369
12	3.90	55.4578	56.4048	45.0939
13	4.28	61.9794	75.2371	54.1379
14	4.66	68.5009	97.6366	63.8690
15	5.04	75.0224	123.8645	74.2870
16	5.42	81.5439	154.1818	85.3920
17	5.80	88.0655	188.8495	97.1841
18	6.18	94.5870	228.1287	109.6631
19	6.56	101.1085	272.2789	122.7536
20	6.94	107.6300	321.3227	135.1014
21	7.32	114.1516	374.9180	147.0295
22	7.70	120.6731	433.1371	159.4864

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 18

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1323	0.1712	-5.3745	7.0375
2	0.20	-1.4514	2.5030	-24.4668	9.4060
3	0.40	-7.0367	4.5661	-72.3624	43.7215
4	0.60	-61.7508	11.7373	-91.4459	127.1618
5	0.80	-2.6517	118.3052	-48.4043	1485.6169
6	1.50	-1293.5614	0.0000	-720.1913	0.0000
7	1.72	-1108.3033	0.0000	-689.4900	0.0000
8	1.94	-979.5539	0.0000	-539.7634	0.0000
9	2.16	-872.8105	0.0000	-458.7031	0.0000
10	2.39	-779.9639	0.0000	-401.4441	0.0000
11	2.61	-699.5855	0.0000	-357.2213	0.0000
12	2.83	-651.2923	0.0000	-327.0172	0.0000
13	3.05	-631.8822	0.0000	-302.8053	15.5836
14	3.25	-619.1872	0.0000	-284.3165	0.0000
15	3.45	-583.8034	0.0000	-272.0000	0.0000
16	3.65	-531.6581	0.0000	-381.4655	0.0000
17	3.85	-457.0485	0.0000	-507.5006	0.0000
18	4.09	-371.2251	0.0000	-394.7902	0.0000
19	4.32	-304.4312	0.0000	-307.8440	0.0000
20	4.56	-245.4141	0.0000	-248.0167	0.0000
21	4.79	-195.4532	0.0000	-201.6831	0.0000
22	5.03	-157.0916	0.0000	-168.8650	0.0000
23	5.26	-126.1178	0.0000	-146.9152	0.0000
24	5.50	-108.2344	0.0000	-124.6731	7.4645
25	5.70	-100.0991	0.0000	-111.1783	0.0000
26	5.90	-84.4827	0.0000	-105.2785	0.0000
27	6.10	-64.3351	0.0000	-145.6110	0.0000
28	6.30	-37.1591	0.0000	-191.9529	0.0000
29	6.50	-16.5397	0.0000	-118.7628	0.0000
30	6.70	-6.7427	1.1049	-55.8616	0.0000
31	6.90	0.0000	0.6806	-16.8267	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2247	2.8454	-14.7740	126.7968
2	0.38	-9.2113	13.1456	-77.8231	126.1496
3	0.75	-29.6171	22.5911	-148.3403	119.0607
4	1.15	-51.3652	15.0301	-108.1712	109.1757
5	1.55	-34.9279	21.8319	-194.9595	112.3322
6	1.95	-62.0737	6.9324	-230.0256	90.2161
7	2.35	-97.5106	5.4665	-92.6703	79.5552
8	2.75	-57.4672	6.9205	-86.1903	223.1460
9	3.15	-47.6781	21.8218	-120.0638	159.6848
10	3.55	-69.4240	22.9762	-106.7958	106.7543
11	3.95	-50.0131	21.8212	-162.6911	103.5240

12	4.35	-50.0574	6.9172	-259.7482	77.3794
13	4.75	-86.2931	5.4370	-84.1693	84.1693
14	5.15	-50.0574	6.9172	-77.3794	259.7482
15	5.55	-50.0131	21.8212	-103.5240	162.6911
16	5.95	-69.4240	22.9762	-106.7543	106.7958
17	6.35	-47.6781	21.8218	-159.6848	120.0638
18	6.75	-57.4672	6.9205	-223.1460	86.1903
19	7.15	-97.5106	5.4665	-79.5552	92.6703
20	7.55	-62.0737	6.9324	-90.2161	230.0256
21	7.95	-34.9279	21.8319	-112.3322	194.9595
22	8.35	-51.3652	15.0301	-109.1757	108.1712
23	8.75	-29.6171	22.5911	-119.0607	148.3403
24	9.13	-9.2113	13.1456	-126.1496	77.8231
25	9.50	-0.2247	2.8454	-126.7968	14.7740

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2	0	-36	-36
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	11	1	-111	-154
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	24	3	-136	-320
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	46	8	-60	-587
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	106	23	655	-1244
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	245	49	2988	-2653
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	84	18	538	-1157
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	140	28	1473	-1885
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	219	39	3121	-2898
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	323	52	5572	-4216
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	455	65	8905	-5867
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	616	80	13199	-7879
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	810	97	18532	-10285
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1038	114	24987	-13114
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1304	132	32643	-16398
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1610	152	41581	-20168
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1959	173	51884	-24455
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2352	195	63632	-29291
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2794	219	76907	-34705
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3283	241	91716	-40702
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3817	262	107951	-47239
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	6119	284	132739	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1	-4	41	31
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	16	-12	596	345
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	46	-41	1087	1675
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	405	-86	-5107	14696
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	776	912	28156	-9785

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	4	-10	162	-56
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	44	-48	-558	1605
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	108	-99	-1368	3936
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	244	-147	-3073	8844
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	422	-130	-5321	15311
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	554	-112	-6987	20106
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	656	-91	-8279	23823
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	710	-96	-8952	25759
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	827	-132	-10431	30015
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1030	-183	-12993	37387
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	1250	-231	-15714	46403
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1609	-280	-20298	58407
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1996	-329	-25179	72453
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2434	-377	-30704	88349
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	2913	-422	-37048	99246
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3389	-369	-43096	115447
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3721	-313	-47323	126770
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3947	-255	-50191	134454
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	3757	-232	-48672	108893
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	3873	-250	-50167	112238
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	3943	-297	-51736	100173
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4396	-344	-57681	111682
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4919	-391	-64547	124977
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5521	-439	-72441	140262
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	6247	-489	-81962	158697
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	6984	-536	-92506	158708

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 18

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	-568	7020	63	36
2	-4.38	0.000491	0.000491	22726	32432	289	32
3	-4.00	0.000491	0.000491	73070	43085	651	-59
4	-3.60	0.000491	0.000491	126726	37082	1128	-58
5	-3.20	0.000491	0.000491	86173	-6967	767	-87
6	-2.80	0.000491	0.000491	153146	-12381	1364	-98
7	-2.40	0.000491	0.000491	240575	-19450	2142	-45
8	-2.00	0.000491	0.000491	141781	-11463	1263	92
9	-1.60	0.000491	0.000491	117630	24846	1047	61
10	-1.20	0.000491	0.000491	171280	56686	1525	33
11	-0.80	0.000491	0.000491	123391	34579	1099	-51
12	-0.40	0.000491	0.000491	123500	-9985	1100	-85
13	0.00	0.000491	0.000491	212899	-17212	1896	34
14	0.40	0.000491	0.000491	123500	-9985	1100	85
15	0.80	0.000491	0.000491	123391	34579	1099	51
16	1.20	0.000491	0.000491	171280	56686	1525	-33
17	1.60	0.000491	0.000491	117630	24846	1047	-61
18	2.00	0.000491	0.000491	141781	-11463	1263	-92
19	2.40	0.000491	0.000491	240575	-19450	2142	45
20	2.80	0.000491	0.000491	153146	-12381	1364	98
21	3.20	0.000491	0.000491	86173	-6967	767	87
22	3.60	0.000491	0.000491	126726	37082	1128	58
23	4.00	0.000491	0.000491	73070	43085	651	59
24	4.38	0.000491	0.000491	22726	32432	289	-32
25	4.75	0.000491	0.000491	-568	7020	63	-36

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	554	1234	11	19
2	-4.38	0.000491	0.000491	10987	15883	141	33
3	-4.00	0.000491	0.000491	51775	55736	496	46
4	-3.60	0.000491	0.000491	27339	-2210	243	-83
5	-3.20	0.000491	0.000491	51028	53863	480	-51
6	-2.80	0.000491	0.000491	10768	17103	152	-42
7	-2.40	0.000491	0.000491	2834	13487	120	-15
8	-2.00	0.000491	0.000491	10783	17074	152	42
9	-1.60	0.000491	0.000491	50997	53838	479	51
10	-1.20	0.000491	0.000491	27432	-2218	244	-82
11	-0.80	0.000491	0.000491	50998	53836	479	-51
12	-0.40	0.000491	0.000491	10785	17066	152	-42
13	0.00	0.000491	0.000491	2837	13414	119	15
14	0.40	0.000491	0.000491	10785	17066	152	42

15	0.80	0.000491	0.000491	50998	53836	479	51
16	1.20	0.000491	0.000491	27432	-2218	244	82
17	1.60	0.000491	0.000491	50997	53838	479	-51
18	2.00	0.000491	0.000491	10783	17074	152	-42
19	2.40	0.000491	0.000491	2834	13487	120	15
20	2.80	0.000491	0.000491	10768	17103	152	42
21	3.20	0.000491	0.000491	51028	53863	480	51
22	3.60	0.000491	0.000491	27339	-2210	243	83
23	4.00	0.000491	0.000491	51775	55736	496	-46
24	4.38	0.000491	0.000491	10987	15883	141	-33
25	4.75	0.000491	0.000491	554	1234	11	-19

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.005309	0.005309	-43.52	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.005309	0.005309	-43.52	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.005309	0.005309	-43.52	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.005309	0.005309	-43.52	-0.66	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.005309	0.005309	-43.52	-1.97	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.005309	0.005309	-43.52	-5.09	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.005309	0.005309	-202.74	-6.61	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.005309	0.005309	-202.74	-11.53	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.005309	0.005309	-202.74	-18.70	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.005309	0.005309	-202.74	-28.40	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.005309	0.005309	-202.74	-40.88	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.005309	0.005309	-202.74	-56.40	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.005309	0.005309	-202.74	-75.24	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.005309	0.005309	-202.74	-97.64	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.005309	0.005309	-202.74	-123.86	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.005309	0.005309	-202.74	-154.18	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.005309	0.005309	-202.74	-188.85	0.0000	0.00000	0.000000
18	6.18	0.005309	0.005309	-202.74	-228.13	0.0185	0.09315	0.000029
19	6.56	0.005309	0.005309	-202.74	-272.28	0.0250	0.09315	0.000040
20	6.94	0.005309	0.005309	-202.74	-321.32	0.0342	0.09315	0.000054
21	7.32	0.005309	0.005309	-202.74	-374.92	0.0436	0.09315	0.000069
22	7.70	0.005309	0.000000	-192.73	-433.14	0.0578	0.09315	0.000092

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.005309	0.005309	319.63	0.17	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.005309	0.005309	319.63	2.50	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.005309	0.005309	-319.63	-7.04	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.005309	0.005309	-319.63	-61.75	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.005309	0.005309	319.63	118.31	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.010619	0.005309	-376.80	-1293.56	0.0739	0.07045	0.000089
7	0.62	0.009026	0.005309	-359.71	-1108.30	0.0732	0.07438	0.000092

8	0.84	0.009026	0.005309	-359.71	-979.55	0.0637	0.07438	0.000081
9	1.06	0.009026	0.005309	-359.71	-872.81	0.0557	0.07438	0.000070
10	1.29	0.009026	0.005309	-359.71	-779.96	0.0487	0.07438	0.000062
11	1.51	0.009026	0.005309	-359.71	-699.59	0.0425	0.07438	0.000054
12	1.73	0.007433	0.005309	-342.57	-651.29	0.0472	0.08004	0.000064
13	1.95	0.007433	0.005309	-342.57	-631.88	0.0454	0.08004	0.000062
14	2.15	0.005840	0.005309	-325.37	-619.19	0.0566	0.08894	0.000086
15	2.35	0.005840	0.005309	-325.37	-583.80	0.0523	0.08894	0.000079
16	2.55	0.005840	0.005309	-325.37	-531.66	0.0459	0.08894	0.000069
17	2.75	0.005840	0.005309	-325.37	-457.05	0.0364	0.08894	0.000055
18	2.99	0.005309	0.005309	-319.63	-371.23	0.0275	0.09315	0.000043
19	3.22	0.005309	0.005309	-319.63	-304.43	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.46	0.005309	0.005309	-319.63	-245.41	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.005309	0.005840	-320.89	-195.45	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.005309	0.005309	-319.63	-157.09	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.005309	0.005309	-319.63	-126.12	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.005309	0.005309	-319.63	-108.23	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.005309	0.005309	-319.63	-100.10	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.005309	0.005309	-319.63	-84.48	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.005309	0.005309	-319.63	-64.34	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.005309	0.005309	-319.63	-37.16	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.005309	0.005309	-319.63	-16.54	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.005309	0.005309	-319.63	-6.74	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.005309	0.005309	319.63	0.68	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 18

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	209.191
Verticale	[kN]	1024.553
Momento	[kNm]	-347.921

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0056545
Verticale	[m]	0.0005853
Rotazione	[°]	-0.00652

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	463.42	180.66	450.41
2	3	884.84	180.66	450.41
3	4	1306.26	180.66	450.41

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 18

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{stf}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	450.41	463.42	180.66	0.005630	13184	297390
2	0.25	405.24	466.45	176.94	0.005630	11836	258149
3	0.50	361.01	469.38	173.29	0.005630	10512	219853
4	0.75	317.69	472.21	169.73	0.005630	9210	182548
5	1.00	275.26	474.93	166.27	0.005630	7931	146316
6	1.25	233.69	477.55	162.95	0.005630	6671	111327
7	1.50	192.95	480.07	159.78	0.005630	5430	77957
8	1.75	153.00	482.48	156.76	0.005630	4216	51312
9	2.00	113.82	484.80	153.91	0.005630	3067	38756
10	2.25	75.34	487.01	151.24	0.005630	2112	27859
11	2.50	37.53	489.12	148.75	0.005630	1446	19900
12	2.75	0.34	491.14	127.08	0.005630	842	12616
13	3.00	-31.43	493.14	107.15	0.005630	1353	18799
14	3.25	-58.22	495.03	88.93	0.005630	1797	24159
15	3.50	-80.45	496.84	72.38	0.005630	2231	29323
16	3.75	-98.54	498.55	57.46	0.005630	2660	34285
17	4.00	-112.91	500.16	44.10	0.005630	3039	38590
18	4.25	-123.94	501.68	32.24	0.005630	3347	42035
19	4.50	-131.99	503.11	21.79	0.005630	3578	44604

20	4.75	-137.44	504.44	9.14	0.005630	3736	46356
21	5.00	-139.73	505.68	-1.78	0.005630	3803	47097
22	5.25	-139.28	506.82	-11.08	0.005630	3789	46959
23	5.50	-136.51	507.86	-18.91	0.005630	3707	46073
24	5.75	-131.79	508.82	-25.36	0.005630	3569	44565
25	6.00	-125.45	509.67	-30.56	0.005630	3387	42559
26	6.25	-117.81	510.44	-34.62	0.005630	3172	40176
27	6.50	-109.15	511.11	-37.63	0.005630	2938	37543
28	6.75	-99.74	511.62	-40.52	0.005630	2695	34785
29	7.00	-89.61	511.79	-42.20	0.005630	2450	31972
30	7.25	-79.06	511.86	-42.80	0.005630	2217	29251
31	7.50	-68.36	511.82	-42.40	0.005630	2004	26734
32	7.75	-57.76	511.68	-41.09	0.005630	1816	24478
33	8.00	-47.49	511.42	-38.94	0.005630	1647	22435
34	8.25	-37.76	511.07	-36.00	0.005630	1487	20506
35	8.50	-28.76	510.61	-32.33	0.005630	1340	18719
36	8.75	-20.68	510.04	-27.95	0.005630	1207	17110
37	9.00	-13.69	509.36	-22.90	0.005630	1091	15714
38	9.25	-7.96	508.58	-17.19	0.005630	996	14565
39	9.50	-3.66	507.70	-10.83	0.005630	925	13694
40	9.75	-0.96	506.71	-3.82	0.005630	879	13135
41	10.00	0.00	505.61	-3.82	0.005630	861	12918

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_r
1	0.00	450.41	884.84	180.66	0.005228	13281	233823
2	0.25	405.24	887.83	176.94	0.005228	11851	193703
3	0.50	361.01	890.65	173.29	0.005228	10447	155241
4	0.75	317.69	893.29	169.73	0.005228	9072	118814
5	1.00	275.26	895.76	166.27	0.005228	7735	94296
6	1.25	233.69	898.05	162.95	0.005228	6456	80429
7	1.50	192.95	900.16	159.78	0.005228	5277	67353
8	1.75	153.00	902.10	156.76	0.005228	4262	55758
9	2.00	113.82	903.87	153.91	0.005228	3454	46236
10	2.25	75.34	905.45	151.24	0.005228	2805	38428
11	2.50	37.53	906.86	148.75	0.005228	2182	30909
12	2.75	0.34	908.13	127.08	0.005228	1569	23511
13	3.00	-31.43	909.34	107.15	0.005228	2085	29754
14	3.25	-58.22	910.39	88.93	0.005228	2530	35134
15	3.50	-80.45	911.28	72.38	0.005228	2900	39600
16	3.75	-98.54	912.00	57.46	0.005228	3201	43237
17	4.00	-112.91	912.56	44.10	0.005228	3451	46246
18	4.25	-123.94	912.96	32.24	0.005228	3657	48713
19	4.50	-131.99	913.20	21.79	0.005228	3817	50612
20	4.75	-137.44	913.27	9.14	0.005228	3930	51940
21	5.00	-139.73	913.18	-1.78	0.005228	3978	52506
22	5.25	-139.28	912.93	-11.08	0.005228	3968	52391
23	5.50	-136.51	912.52	-18.91	0.005228	3909	51696
24	5.75	-131.79	911.94	-25.36	0.005228	3811	50535
25	6.00	-125.45	911.20	-30.56	0.005228	3684	49023
26	6.25	-117.81	910.30	-34.62	0.005228	3537	47267
27	6.50	-109.15	909.23	-37.63	0.005228	3378	45360
28	6.75	-99.74	907.90	-40.52	0.005228	3214	43375
29	7.00	-89.61	905.99	-42.20	0.005228	3042	41295
30	7.25	-79.06	903.89	-42.80	0.005228	2864	39132
31	7.50	-68.36	901.61	-42.40	0.005228	2683	36935
32	7.75	-57.76	899.15	-41.09	0.005228	2503	34753
33	8.00	-47.49	896.50	-38.94	0.005228	2329	32633
34	8.25	-37.76	893.68	-36.00	0.005228	2163	30615
35	8.50	-28.76	890.67	-32.33	0.005228	2009	28739

36	8.75	-20.68	887.48	-27.95	0.005228	1869	27041
37	9.00	-13.69	884.11	-22.90	0.005228	1748	25558
38	9.25	-7.96	880.56	-17.19	0.005228	1647	24322
39	9.50	-3.66	876.82	-10.83	0.005228	1570	23367
40	9.75	-0.96	872.91	-3.82	0.005228	1518	22725
41	10.00	0.00	868.81	-3.82	0.005228	1495	22428

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_f
1	0.00	450.41	1306.26	180.66	0.005228	12819	162324
2	0.25	405.24	1309.21	176.94	0.005228	11396	138808
3	0.50	361.01	1311.92	173.29	0.005228	10025	124002
4	0.75	317.69	1314.38	169.73	0.005228	8727	109754
5	1.00	275.26	1316.59	166.27	0.005228	7529	96372
6	1.25	233.69	1318.55	162.95	0.005228	6467	84243
7	1.50	192.95	1320.26	159.78	0.005228	5562	73682
8	1.75	153.00	1321.72	156.76	0.005228	4812	64748
9	2.00	113.82	1322.93	153.91	0.005228	4160	56894
10	2.25	75.34	1323.89	151.24	0.005228	3525	49230
11	2.50	37.53	1324.61	148.75	0.005228	2901	41693
12	2.75	0.34	1325.11	127.08	0.005228	2286	34275
13	3.00	-31.43	1325.54	107.15	0.005228	2801	40499
14	3.25	-58.22	1325.74	88.93	0.005228	3245	45856
15	3.50	-80.45	1325.71	72.38	0.005228	3613	50298
16	3.75	-98.54	1325.45	57.46	0.005228	3912	53907
17	4.00	-112.91	1324.96	44.10	0.005228	4149	56765
18	4.25	-123.94	1324.24	32.24	0.005228	4330	58950
19	4.50	-131.99	1323.28	21.79	0.005228	4462	60535
20	4.75	-137.44	1322.10	9.14	0.005228	4550	61593
21	5.00	-139.73	1320.69	-1.78	0.005228	4585	62014
22	5.25	-139.28	1319.04	-11.08	0.005228	4575	61883
23	5.50	-136.51	1317.17	-18.91	0.005228	4526	61280
24	5.75	-131.79	1315.06	-25.36	0.005228	4444	60281
25	6.00	-125.45	1312.73	-30.56	0.005228	4335	58954
26	6.25	-117.81	1310.16	-34.62	0.005228	4204	57361
27	6.50	-109.15	1307.36	-37.63	0.005228	4056	55560
28	6.75	-99.74	1304.19	-40.52	0.005228	3895	53598
29	7.00	-89.61	1300.18	-42.20	0.005228	3721	51470
30	7.25	-79.06	1295.92	-42.80	0.005228	3539	49252
31	7.50	-68.36	1291.40	-42.40	0.005228	3354	46997
32	7.75	-57.76	1286.62	-41.09	0.005228	3170	44756
33	8.00	-47.49	1281.58	-38.94	0.005228	2991	42573
34	8.25	-37.76	1276.29	-36.00	0.005228	2821	40491
35	8.50	-28.76	1270.73	-32.33	0.005228	2663	38550
36	8.75	-20.68	1264.92	-27.95	0.005228	2519	36785
37	9.00	-13.69	1258.86	-22.90	0.005228	2393	35232
38	9.25	-7.96	1252.53	-17.19	0.005228	2287	33924
39	9.50	-3.66	1245.95	-10.83	0.005228	2205	32896
40	9.75	-0.96	1239.11	-3.82	0.005228	2148	32178
41	10.00	0.00	1232.01	-3.82	0.005228	2120	31804

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	221.9446	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	221.9446	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.84 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]	

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	820.8951	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	221.9446	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1086.7889	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1086.7889	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	221.9446	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.32	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]		
Risultante in fondazione	1109.2202	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.54	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	348.8534	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.40	4.0520	0.0545	0.2811
3	0.80	6.9941	0.2334	0.6548
4	1.20	9.9361	0.6911	1.9619
5	1.60	12.8782	2.1927	6.0170
6	2.00	15.8202	5.8685	12.8153
7	2.00	22.8502	7.5832	12.2777
8	2.38	29.3717	13.4688	18.8163
9	2.76	35.8933	21.9712	26.0479
10	3.14	42.4148	33.3522	33.9665
11	3.52	48.9363	47.8728	42.5721
12	3.90	55.4578	65.7940	51.8647
13	4.28	61.9794	87.3769	61.8443
14	4.66	68.5009	112.8827	72.5109
15	5.04	75.0224	142.5722	83.8645
16	5.42	81.5439	176.7067	95.9051
17	5.80	88.0655	215.5472	108.6328
18	6.18	94.5870	259.3547	122.0474
19	6.56	101.1085	308.3886	136.0682
20	6.94	107.6300	362.6554	149.2503
21	7.32	114.1516	421.7730	161.9427
22	7.70	120.6731	485.8040	175.1631

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 19

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1435	0.1766	-5.6057	7.4621
2	0.20	-1.5100	2.6591	-25.5084	10.1625
3	0.40	-7.3223	4.9029	-75.7511	46.5374
4	0.60	-64.8420	12.5697	-95.6531	134.7174
5	0.80	-2.4401	125.0016	-50.0687	1565.9770
6	1.50	-1375.4557	0.0000	-766.1929	0.0000
7	1.72	-1178.4499	0.0000	-733.4092	0.0000
8	1.94	-1041.4782	0.0000	-574.2296	0.0000
9	2.16	-927.9142	0.0000	-487.9628	0.0000
10	2.39	-829.1494	0.0000	-426.9652	0.0000
11	2.61	-743.6352	0.0000	-379.8056	0.0000
12	2.83	-692.2304	0.0000	-347.5117	0.0000
13	3.05	-671.5360	0.0000	-321.5874	16.4904
14	3.25	-658.0180	0.0000	-301.7568	0.0000
15	3.45	-620.4754	0.0000	-288.4293	0.0000
16	3.65	-565.1957	0.0000	-404.3883	0.0000
17	3.85	-486.1308	0.0000	-537.8625	0.0000
18	4.09	-395.2060	0.0000	-418.0773	0.0000
19	4.32	-324.5276	0.0000	-325.7859	0.0000
20	4.56	-262.1088	0.0000	-262.2891	0.0000
21	4.79	-209.3810	0.0000	-213.1328	0.0000
22	5.03	-168.8315	0.0000	-179.8109	0.0000
23	5.26	-135.7401	0.0000	-158.0051	0.0000
24	5.50	-116.5555	0.0000	-134.0902	7.9740
25	5.70	-107.8973	0.0000	-119.6082	0.0000
26	5.90	-91.1234	0.0000	-113.2231	0.0000
27	6.10	-69.4266	0.0000	-156.9946	0.0000
28	6.30	-40.1032	0.0000	-207.2361	0.0000
29	6.50	-17.8245	0.0000	-128.2261	0.0000
30	6.70	-7.2624	1.1986	-60.3015	0.0000
31	6.90	0.0000	0.7341	-18.1100	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2494	3.0677	-15.8999	134.6144
2	0.38	-9.9238	13.9110	-84.0535	133.9422
3	0.75	-31.9792	23.7993	-160.9599	126.3918
4	1.15	-55.4117	15.8832	-113.8967	115.8781
5	1.55	-37.5064	22.9985	-206.7162	122.9073
6	1.95	-65.8781	7.3029	-243.6054	95.7244
7	2.35	-103.4544	5.7587	-98.3034	84.4033
8	2.75	-60.9741	7.2903	-93.0245	236.3010
9	3.15	-50.9381	22.9878	-130.3642	169.3321
10	3.55	-74.4202	24.3592	-112.4455	112.4016
11	3.95	-53.3925	22.9871	-172.5000	112.8828

12	4.35	-53.0923	7.2868	-274.8567	83.7284
13	4.75	-91.5266	5.7275	-89.1678	89.1678
14	5.15	-53.0923	7.2868	-83.7284	274.8567
15	5.55	-53.3925	22.9871	-112.8828	172.5000
16	5.95	-74.4202	24.3592	-112.4016	112.4455
17	6.35	-50.9381	22.9878	-169.3321	130.3642
18	6.75	-60.9741	7.2903	-236.3010	93.0245
19	7.15	-103.4544	5.7587	-84.4033	98.3034
20	7.55	-65.8781	7.3029	-95.7244	243.6054
21	7.95	-37.5064	22.9985	-122.9073	206.7162
22	8.35	-55.4117	15.8832	-115.8781	113.8967
23	8.75	-31.9792	23.7993	-126.3918	160.9599
24	9.13	-9.9238	13.9110	-133.9422	84.0535
25	9.50	-0.2494	3.0677	-134.6144	15.8999

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2	0	-36	-36
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	11	1	-111	-154
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	24	3	-136	-321
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	47	9	-48	-598
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	115	27	827	-1338
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	278	58	3639	-2975
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	95	22	777	-1285
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	160	34	2021	-2137
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	253	46	4094	-3311
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	373	61	7081	-4829
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	525	76	11060	-6722
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	709	92	16108	-9018
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	930	110	22308	-11750
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1189	129	29738	-14947
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1488	149	38481	-18642
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1832	171	48617	-22865
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2221	194	60229	-27647
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2659	218	73397	-33021
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3148	243	88204	-39015
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3689	266	104650	-45632
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4276	289	122616	-52826
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	6840	312	149969	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1	-5	42	34
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	17	-12	633	359
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	48	-43	1167	1743
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	425	-90	-5363	15432
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	820	962	29750	-10339

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	5	-11	175	-61
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	48	-52	-601	1728
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	117	-107	-1474	4242
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	263	-158	-3317	9544
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	455	-140	-5742	16523
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	597	-121	-7537	21687
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	707	-98	-8924	25679
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	764	-103	-9640	27739
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	890	-142	-11227	32305
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1107	-194	-13964	40181
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	1339	-244	-16833	49709
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1719	-296	-21679	62380
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2128	-348	-26841	77235
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2591	-399	-32687	94056
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3098	-447	-39405	105561
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3602	-391	-45814	122730
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3955	-332	-50295	134734
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4194	-270	-53338	142886
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	3993	-246	-51726	115727
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	4116	-266	-53320	119293
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4191	-316	-54994	106481
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4673	-366	-61318	118725
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5230	-417	-68622	132867
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5870	-468	-77020	149128
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	6642	-521	-87150	168741
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	7426	-571	-98363	168756

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 19

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	-612	7568	67	39
2	-4.38	0.000491	0.000491	24484	34321	306	34
3	-4.00	0.000491	0.000491	78898	45574	703	-63
4	-3.60	0.000491	0.000491	136710	39186	1217	-61
5	-3.20	0.000491	0.000491	92534	-7481	824	-93
6	-2.80	0.000491	0.000491	162532	-13140	1447	-104
7	-2.40	0.000491	0.000491	255239	-20635	2273	-47
8	-2.00	0.000491	0.000491	150433	-12162	1340	97
9	-1.60	0.000491	0.000491	125673	26320	1119	65
10	-1.20	0.000491	0.000491	183607	60098	1635	36
11	-0.80	0.000491	0.000491	131728	36665	1173	-54
12	-0.40	0.000491	0.000491	130987	-10590	1166	-90
13	0.00	0.000491	0.000491	225811	-18256	2011	36
14	0.40	0.000491	0.000491	130987	-10590	1166	90
15	0.80	0.000491	0.000491	131728	36665	1173	54
16	1.20	0.000491	0.000491	183607	60098	1635	-36
17	1.60	0.000491	0.000491	125673	26320	1119	-65
18	2.00	0.000491	0.000491	150433	-12162	1340	-97
19	2.40	0.000491	0.000491	255239	-20635	2273	47
20	2.80	0.000491	0.000491	162532	-13140	1447	104
21	3.20	0.000491	0.000491	92534	-7481	824	93
22	3.60	0.000491	0.000491	136710	39186	1217	61
23	4.00	0.000491	0.000491	78898	45574	703	63
24	4.38	0.000491	0.000491	24484	34321	306	-34
25	4.75	0.000491	0.000491	-612	7568	67	-39

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	615	1267	11	20
2	-4.38	0.000491	0.000491	11578	16723	149	34
3	-4.00	0.000491	0.000491	54543	58717	523	49
4	-3.60	0.000491	0.000491	28800	-2328	256	-87
5	-3.20	0.000491	0.000491	53754	56741	505	-54
6	-2.80	0.000491	0.000491	11343	18017	160	-45
7	-2.40	0.000491	0.000491	2985	14208	127	-15
8	-2.00	0.000491	0.000491	11360	17986	160	44
9	-1.60	0.000491	0.000491	53722	56715	505	54
10	-1.20	0.000491	0.000491	28898	-2336	257	-87
11	-0.80	0.000491	0.000491	53723	56713	505	-54
12	-0.40	0.000491	0.000491	11361	17978	160	-45
13	0.00	0.000491	0.000491	2989	14131	126	-15
14	0.40	0.000491	0.000491	11361	17978	160	45

15	0.80	0.000491	0.000491	53723	56713	505	54
16	1.20	0.000491	0.000491	28898	-2336	257	87
17	1.60	0.000491	0.000491	53722	56715	505	-54
18	2.00	0.000491	0.000491	11360	17986	160	-44
19	2.40	0.000491	0.000491	2985	14208	127	15
20	2.80	0.000491	0.000491	11343	18017	160	45
21	3.20	0.000491	0.000491	53754	56741	505	54
22	3.60	0.000491	0.000491	28800	-2328	256	87
23	4.00	0.000491	0.000491	54543	58717	523	-49
24	4.38	0.000491	0.000491	11578	16723	149	-34
25	4.75	0.000491	0.000491	615	1267	11	-20

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.005309	0.005309	-43.52	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.005309	0.005309	-43.52	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.005309	0.005309	-43.52	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.005309	0.005309	-43.52	-0.69	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.005309	0.005309	-43.52	-2.19	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.005309	0.005309	-43.52	-5.87	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.005309	0.005309	-202.74	-7.58	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.005309	0.005309	-202.74	-13.47	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.005309	0.005309	-202.74	-21.97	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.005309	0.005309	-202.74	-33.35	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.005309	0.005309	-202.74	-47.87	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.005309	0.005309	-202.74	-65.79	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.005309	0.005309	-202.74	-87.38	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.005309	0.005309	-202.74	-112.88	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.005309	0.005309	-202.74	-142.57	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.005309	0.005309	-202.74	-176.71	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.005309	0.005309	-202.74	-215.55	0.0175	0.09315	0.000028
18	6.18	0.005309	0.005309	-202.74	-259.35	0.0227	0.09315	0.000036
19	6.56	0.005309	0.005309	-202.74	-308.39	0.0321	0.09315	0.000051
20	6.94	0.005309	0.005309	-202.74	-362.66	0.0417	0.09315	0.000066
21	7.32	0.005309	0.005309	-202.74	-421.77	0.0518	0.09315	0.000082
22	7.70	0.005309	0.000000	-192.73	-485.80	0.0669	0.09315	0.000106

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.005309	0.005309	319.63	0.18	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.005309	0.005309	319.63	2.66	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.005309	0.005309	-319.63	-7.32	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.005309	0.005309	-319.63	-64.84	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.005309	0.005309	319.63	125.00	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.010619	0.005309	-376.80	-1375.46	0.0790	0.07045	0.000095
7	0.62	0.009026	0.005309	-359.71	-1178.45	0.0783	0.07438	0.000099

8	0.84	0.009026	0.005309	-359.71	-1041.48	0.0683	0.07438	0.000086
9	1.06	0.009026	0.005309	-359.71	-927.91	0.0599	0.07438	0.000076
10	1.29	0.009026	0.005309	-359.71	-829.15	0.0524	0.07438	0.000066
11	1.51	0.009026	0.005309	-359.71	-743.64	0.0459	0.07438	0.000058
12	1.73	0.007433	0.005309	-342.57	-692.23	0.0511	0.08004	0.000070
13	1.95	0.007433	0.005309	-342.57	-671.54	0.0491	0.08004	0.000067
14	2.15	0.005840	0.005309	-325.37	-658.02	0.0612	0.08894	0.000092
15	2.35	0.005840	0.005309	-325.37	-620.48	0.0567	0.08894	0.000086
16	2.55	0.005840	0.005309	-325.37	-565.20	0.0500	0.08894	0.000076
17	2.75	0.005840	0.005309	-325.37	-486.13	0.0401	0.08894	0.000061
18	2.99	0.005309	0.005309	-319.63	-395.21	0.0312	0.09315	0.000049
19	3.22	0.005309	0.005309	-319.63	-324.53	0.0225	0.09315	0.000036
20	3.46	0.005309	0.005309	-319.63	-262.11	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.005309	0.005840	-320.89	-209.38	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.005309	0.005309	-319.63	-168.83	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.005309	0.005309	-319.63	-135.74	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.005309	0.005309	-319.63	-116.56	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.005309	0.005309	-319.63	-107.90	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.005309	0.005309	-319.63	-91.12	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.005309	0.005309	-319.63	-69.43	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.005309	0.005309	-319.63	-40.10	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.005309	0.005309	-319.63	-17.82	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.005309	0.005309	-319.63	-7.26	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.005309	0.005309	319.63	0.73	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 19

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	221.945
Verticale	[kN]	1086.789
Momento	[kNm]	-348.853

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0059925
Verticale	[m]	0.0006209
Rotazione	[°]	-0.00677

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	501.13	191.68	478.20
2	3	938.59	191.68	478.20
3	4	1376.06	191.68	478.20

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 19

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{str}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	478.20	501.13	191.68	0.005630	13993	313997
2	0.25	430.28	504.15	187.74	0.005630	12562	272418
3	0.50	383.35	507.07	183.86	0.005630	11156	231846
4	0.75	337.38	509.88	180.08	0.005630	9775	192332
5	1.00	292.36	512.58	176.43	0.005630	8417	153968
6	1.25	248.25	515.17	172.90	0.005630	7080	116941
7	1.50	205.03	517.65	169.54	0.005630	5763	81668
8	1.75	162.64	520.03	166.34	0.005630	4475	54569
9	2.00	121.06	522.29	163.32	0.005630	3260	41270
10	2.25	80.23	524.45	160.48	0.005630	2255	29779
11	2.50	40.11	526.49	157.84	0.005630	1552	21364
12	2.75	0.65	528.45	134.87	0.005630	911	13630
13	3.00	-33.07	530.37	113.73	0.005630	1444	20074
14	3.25	-61.50	532.19	94.40	0.005630	1913	25748
15	3.50	-85.10	533.92	76.85	0.005630	2369	31167
16	3.75	-104.31	535.54	61.02	0.005630	2818	36384
17	4.00	-119.57	537.06	46.85	0.005630	3218	40924
18	4.25	-131.28	538.48	34.26	0.005630	3543	44568
19	4.50	-139.84	539.80	23.18	0.005630	3787	47290

20	4.75	-145.64	541.01	9.76	0.005630	3955	49150
21	5.00	-148.08	542.13	-1.82	0.005630	4026	49939
22	5.25	-147.62	543.15	-11.70	0.005630	4012	49797
23	5.50	-144.70	544.07	-20.00	0.005630	3926	48862
24	5.75	-139.70	544.88	-26.85	0.005630	3781	47270
25	6.00	-132.99	545.60	-32.37	0.005630	3589	45149
26	6.25	-124.90	546.21	-36.68	0.005630	3363	42632
27	6.50	-115.73	546.72	-39.88	0.005630	3115	39850
28	6.75	-105.76	547.07	-42.94	0.005630	2859	36939
29	7.00	-95.02	547.06	-44.74	0.005630	2601	33969
30	7.25	-83.84	546.93	-45.37	0.005630	2356	31097
31	7.50	-72.49	546.69	-44.95	0.005630	2131	28439
32	7.75	-61.26	546.34	-43.57	0.005630	1932	26051
33	8.00	-50.36	545.87	-41.29	0.005630	1753	23882
34	8.25	-40.04	545.30	-38.18	0.005630	1583	21831
35	8.50	-30.50	544.61	-34.28	0.005630	1426	19931
36	8.75	-21.93	543.81	-29.65	0.005630	1284	18220
37	9.00	-14.52	542.89	-24.29	0.005630	1162	16734
38	9.25	-8.44	541.86	-18.23	0.005630	1061	15510
39	9.50	-3.89	540.72	-11.49	0.005630	984	14582
40	9.75	-1.01	539.47	-4.06	0.005630	935	13983
41	10.00	0.00	538.10	-4.06	0.005630	917	13748

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_r
1	0.00	478.20	938.59	191.68	0.005228	14101	248406
2	0.25	430.28	941.58	187.74	0.005228	12584	205867
3	0.50	383.35	944.38	183.86	0.005228	11095	165079
4	0.75	337.38	947.00	180.08	0.005228	9636	126440
5	1.00	292.36	949.43	176.43	0.005228	8217	100151
6	1.25	248.25	951.68	172.90	0.005228	6859	85434
7	1.50	205.03	953.74	169.54	0.005228	5608	71546
8	1.75	162.64	955.62	166.34	0.005228	4528	59217
9	2.00	121.06	957.31	163.32	0.005228	3667	49083
10	2.25	80.23	958.82	160.48	0.005228	2978	40783
11	2.50	40.11	960.14	157.84	0.005228	2316	32801
12	2.75	0.65	961.31	134.87	0.005228	1665	24946
13	3.00	-33.07	962.42	113.73	0.005228	2204	31452
14	3.25	-61.50	963.36	94.40	0.005228	2676	37158
15	3.50	-85.10	964.13	76.85	0.005228	3067	41893
16	3.75	-104.31	964.73	61.02	0.005228	3387	45751
17	4.00	-119.57	965.16	46.85	0.005228	3652	48944
18	4.25	-131.28	965.41	34.26	0.005228	3872	51563
19	4.50	-139.84	965.50	23.18	0.005228	4042	53580
20	4.75	-145.64	965.41	9.76	0.005228	4161	54992
21	5.00	-148.08	965.16	-1.82	0.005228	4213	55595
22	5.25	-147.62	964.73	-11.70	0.005228	4203	55473
23	5.50	-144.70	964.13	-20.00	0.005228	4140	54735
24	5.75	-139.70	963.35	-26.85	0.005228	4036	53501
25	6.00	-132.99	962.41	-32.37	0.005228	3901	51893
26	6.25	-124.90	961.30	-36.68	0.005228	3744	50024
27	6.50	-115.73	960.01	-39.88	0.005228	3575	47996
28	6.75	-105.76	958.45	-42.94	0.005228	3400	45884
29	7.00	-95.02	956.26	-44.74	0.005228	3218	43673
30	7.25	-83.84	953.89	-45.37	0.005228	3029	41377
31	7.50	-72.49	951.32	-44.95	0.005228	2837	39044
32	7.75	-61.26	948.57	-43.57	0.005228	2646	36727
33	8.00	-50.36	945.62	-41.29	0.005228	2461	34475
34	8.25	-40.04	942.48	-38.18	0.005228	2285	32331
35	8.50	-30.50	939.14	-34.28	0.005228	2121	30338

36	8.75	-21.93	935.62	-29.65	0.005228	1973	28534
37	9.00	-14.52	931.91	-24.29	0.005228	1844	26957
38	9.25	-8.44	928.00	-18.23	0.005228	1737	25643
39	9.50	-3.89	923.90	-11.49	0.005228	1654	24627
40	9.75	-1.01	919.61	-4.06	0.005228	1599	23942
41	10.00	0.00	915.13	-4.06	0.005228	1575	23624

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_f
1	0.00	478.20	1376.06	191.68	0.005228	13622	173989
2	0.25	430.28	1379.01	187.74	0.005228	12111	147360
3	0.50	383.35	1381.69	183.86	0.005228	10655	131643
4	0.75	337.38	1384.12	180.08	0.005228	9273	116498
5	1.00	292.36	1386.29	176.43	0.005228	7997	102250
6	1.25	248.25	1388.19	172.90	0.005228	6862	89311
7	1.50	205.03	1389.84	169.54	0.005228	5894	78029
8	1.75	162.64	1391.22	166.34	0.005228	5092	68485
9	2.00	121.06	1392.34	163.32	0.005228	4400	60133
10	2.25	80.23	1393.20	160.48	0.005228	3725	51997
11	2.50	40.11	1393.80	157.84	0.005228	3062	43995
12	2.75	0.65	1394.18	134.87	0.005228	2410	36120
13	3.00	-33.07	1394.48	113.73	0.005228	2947	42605
14	3.25	-61.50	1394.53	94.40	0.005228	3418	48288
15	3.50	-85.10	1394.35	76.85	0.005228	3808	52999
16	3.75	-104.31	1393.93	61.02	0.005228	4125	56827
17	4.00	-119.57	1393.26	46.85	0.005228	4376	59858
18	4.25	-131.28	1392.35	34.26	0.005228	4569	62175
19	4.50	-139.84	1391.20	23.18	0.005228	4708	63857
20	4.75	-145.64	1389.81	9.76	0.005228	4802	64980
21	5.00	-148.08	1388.18	-1.82	0.005228	4840	65427
22	5.25	-147.62	1386.30	-11.70	0.005228	4829	65287
23	5.50	-144.70	1384.19	-20.00	0.005228	4777	64647
24	5.75	-139.70	1381.83	-26.85	0.005228	4690	63587
25	6.00	-132.99	1379.23	-32.37	0.005228	4574	62178
26	6.25	-124.90	1376.39	-36.68	0.005228	4436	60488
27	6.50	-115.73	1373.30	-39.88	0.005228	4279	58576
28	6.75	-105.76	1369.82	-42.94	0.005228	4108	56494
29	7.00	-95.02	1365.47	-44.74	0.005228	3922	54236
30	7.25	-83.84	1360.85	-45.37	0.005228	3729	51882
31	7.50	-72.49	1355.96	-44.95	0.005228	3533	49489
32	7.75	-61.26	1350.79	-43.57	0.005228	3338	47110
33	8.00	-50.36	1345.36	-41.29	0.005228	3149	44794
34	8.25	-40.04	1339.66	-38.18	0.005228	2968	42584
35	8.50	-30.50	1333.68	-34.28	0.005228	2800	40523
36	8.75	-21.93	1327.44	-29.65	0.005228	2647	38649
37	9.00	-14.52	1320.92	-24.29	0.005228	2513	37000
38	9.25	-8.44	1314.14	-18.23	0.005228	2401	35611
39	9.50	-3.89	1307.08	-11.49	0.005228	2314	34518
40	9.75	-1.01	1299.76	-4.06	0.005228	2254	33755
41	10.00	0.00	1292.16	-4.06	0.005228	2224	33356

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	234.8413	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	234.8413	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -5.81 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]	

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	839.0398	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	234.8413	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1104.9336	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1104.9336	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	234.8413	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.34	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1129.6144	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	379.4186	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.40	4.0520	0.0545	0.2811
3	0.80	6.9941	0.2334	0.6532
4	1.20	9.9361	0.6856	1.9243
5	1.60	12.8782	2.1482	5.8436
6	2.00	15.8202	5.7125	12.4166
7	2.00	22.8502	7.3894	11.8591
8	2.38	29.3717	13.0804	18.2106
9	2.76	35.8933	21.3171	25.2551
10	3.14	42.4148	32.3613	32.9866
11	3.52	48.9363	46.4739	41.4050
12	3.90	55.4578	63.9161	50.5105
13	4.28	61.9794	84.9490	60.3030
14	4.66	68.5009	109.8335	70.7825
15	5.04	75.0224	138.8307	81.9490
16	5.42	81.5439	172.2017	93.8025
17	5.80	88.0655	210.2076	106.3430
18	6.18	94.5870	253.1095	119.5706
19	6.56	101.1085	301.1667	133.4053
20	6.94	107.6300	354.3888	146.4205
21	7.32	114.1516	412.4020	158.9600
22	7.70	120.6731	475.2706	172.0278

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 20

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1509	0.1801	-5.7575	7.7414
2	0.20	-1.5487	2.7620	-26.1943	10.6605
3	0.40	-7.5104	5.1249	-77.9837	48.3927
4	0.60	-66.8786	13.1181	-98.4250	139.6954
5	0.80	-2.3007	129.4136	-51.1655	1618.9231
6	1.50	-1500.5633	0.0000	-791.2681	0.0000
7	1.72	-1297.4695	0.0000	-758.8449	0.0000
8	1.94	-1155.0912	0.0000	-598.4400	0.0000
9	2.16	-1036.2437	0.0000	-511.9437	0.0000
10	2.39	-932.1896	0.0000	-451.0705	0.0000
11	2.61	-841.4556	0.0000	-404.2352	0.0000
12	2.83	-785.0999	0.0000	-372.5456	0.0000
13	3.05	-759.6629	0.0000	-347.2763	12.6875
14	3.25	-741.7475	0.0000	-328.1008	0.0000
15	3.45	-699.2139	0.0000	-315.9394	0.0000
16	3.65	-638.4540	0.0000	-435.7851	0.0000
17	3.85	-553.3164	0.0000	-571.6623	0.0000
18	4.09	-455.1079	0.0000	-450.2179	0.0000
19	4.32	-377.1696	0.0000	-357.4457	0.0000
20	4.56	-307.3796	0.0000	-294.0198	0.0000
21	4.79	-247.0205	0.0000	-244.9319	0.0000
22	5.03	-198.9821	0.0000	-210.0649	0.0000
23	5.26	-158.8381	0.0000	-186.7542	0.0000
24	5.50	-132.9157	0.0000	-158.7274	0.0000
25	5.70	-119.2231	0.0000	-140.6102	0.0000
26	5.90	-98.4762	0.0000	-133.8862	0.0000
27	6.10	-73.7685	0.0000	-170.5503	0.0000
28	6.30	-42.4830	0.0000	-214.2667	0.0000
29	6.50	-18.9532	0.0000	-132.6781	0.0000
30	6.70	-7.4667	0.8387	-62.7146	0.0000
31	6.90	0.0000	0.7821	-18.2269	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2657	3.2254	-15.1086	136.5229
2	0.38	-9.5661	14.2109	-82.2297	135.6803
3	0.75	-31.0257	24.5952	-117.8016	128.3925
4	1.15	-54.0168	16.2999	-117.6691	117.4109
5	1.55	-36.9649	23.7672	-210.9891	109.6190
6	1.95	-66.8814	7.5470	-230.1070	97.4488
7	2.35	-105.1169	5.9512	-102.7943	81.8399
8	2.75	-61.9373	7.5340	-90.9348	219.2825
9	3.15	-50.8819	23.7560	-117.4399	173.0980
10	3.55	-73.7596	24.8054	-116.1679	116.1225
11	3.95	-53.4375	23.7553	-176.2032	105.7348

12	4.35	-53.9829	7.5303	-246.8822	81.3639
13	4.75	-93.0667	5.9190	-85.6463	85.6463
14	5.15	-53.9829	7.5303	-81.3639	246.8822
15	5.55	-53.4375	23.7553	-105.7348	176.2032
16	5.95	-73.7596	24.8054	-116.1225	116.1679
17	6.35	-50.8819	23.7560	-173.0980	117.4399
18	6.75	-61.9373	7.5340	-219.2825	90.9348
19	7.15	-105.1169	5.9512	-81.8399	102.7943
20	7.55	-66.8814	7.5470	-97.4488	230.1070
21	7.95	-36.9649	23.7672	-109.6190	210.9891
22	8.35	-54.0168	16.2999	-117.4109	117.6691
23	8.75	-31.0257	24.5952	-128.3925	117.8016
24	9.13	-9.5661	14.2109	-135.6803	82.2297
25	9.50	-0.2657	3.2254	-136.5229	15.1086

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2	0	-36	-36
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	11	1	-111	-154
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	24	3	-136	-321
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	46	9	-51	-596
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	114	26	792	-1319
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	272	56	3508	-2910
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	93	21	728	-1259
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	156	32	1909	-2087
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	246	45	3898	-3228
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	363	59	6778	-4707
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	511	74	10628	-6551
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	691	90	15526	-8791
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	906	107	21552	-11457
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1159	126	28787	-14581
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1452	146	37313	-18193
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1787	167	47210	-22326
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2169	190	58560	-27009
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2598	213	71444	-32275
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3077	238	85944	-38153
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3607	261	102063	-44646
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4184	283	119683	-51709
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	6696	307	146523	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1	-5	43	36
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	18	-13	657	369
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	49	-44	1220	1787
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	439	-92	-5531	15917
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	849	995	30800	-10704

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	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	5	-11	186	-65
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	49	-56	-618	1777
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	124	-115	-1568	4511
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	279	-170	-3514	10111
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	484	-159	-6101	17556
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	646	-145	-8145	23437
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	782	-130	-9861	28374
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	872	-125	-10993	31633
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1041	-184	-13137	37802
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1305	-236	-16458	47356
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	1579	-287	-19859	58645
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2015	-339	-25423	73154
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2473	-390	-31195	89764
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2984	-441	-37641	108313
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3527	-488	-44851	120150
16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4069	-429	-51753	138638
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4457	-369	-56678	151831
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4728	-306	-60125	161067
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	4517	-271	-58514	130914
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	4668	-297	-60474	135297
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4743	-346	-62228	120487
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5254	-396	-68938	133479
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5841	-446	-76633	148379
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	6510	-496	-85422	165397
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	7313	-549	-95952	185784
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	8102	-598	-107310	184105

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 20

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	-643	7958	71	39
2	-4.38	0.000491	0.000491	23601	35061	312	35
3	-4.00	0.000491	0.000491	76545	46645	682	-61
4	-3.60	0.000491	0.000491	133268	40215	1187	-61
5	-3.20	0.000491	0.000491	91198	-7373	812	-95
6	-2.80	0.000491	0.000491	165007	-13340	1469	-105
7	-2.40	0.000491	0.000491	259341	-20967	2309	49
8	-2.00	0.000491	0.000491	152809	-12354	1361	98
9	-1.60	0.000491	0.000491	125534	26871	1118	66
10	-1.20	0.000491	0.000491	181977	61199	1620	37
11	-0.80	0.000491	0.000491	131839	37332	1174	-55
12	-0.40	0.000491	0.000491	133185	-10768	1186	-90
13	0.00	0.000491	0.000491	229611	-18563	2045	35
14	0.40	0.000491	0.000491	133185	-10768	1186	90
15	0.80	0.000491	0.000491	131839	37332	1174	55
16	1.20	0.000491	0.000491	181977	61199	1620	-37
17	1.60	0.000491	0.000491	125534	26871	1118	-66
18	2.00	0.000491	0.000491	152809	-12354	1361	-98
19	2.40	0.000491	0.000491	259341	-20967	2309	-49
20	2.80	0.000491	0.000491	165007	-13340	1469	105
21	3.20	0.000491	0.000491	91198	-7373	812	95
22	3.60	0.000491	0.000491	133268	40215	1187	61
23	4.00	0.000491	0.000491	76545	46645	682	61
24	4.38	0.000491	0.000491	23601	35061	312	-35
25	4.75	0.000491	0.000491	-643	7958	71	-39

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000491	0.000491	656	1288	11	20
2	-4.38	0.000491	0.000491	11967	17276	154	35
3	-4.00	0.000491	0.000491	56367	60681	540	50
4	-3.60	0.000491	0.000491	29762	-2406	265	-90
5	-3.20	0.000491	0.000491	55550	58638	522	-56
6	-2.80	0.000491	0.000491	11722	18620	166	-46
7	-2.40	0.000491	0.000491	3085	14683	131	-16
8	-2.00	0.000491	0.000491	11739	18588	166	46
9	-1.60	0.000491	0.000491	55518	58610	522	55
10	-1.20	0.000491	0.000491	29864	-2414	266	-90
11	-0.80	0.000491	0.000491	55518	58608	522	-55
12	-0.40	0.000491	0.000491	11741	18578	165	-46
13	0.00	0.000491	0.000491	3089	14603	130	16
14	0.40	0.000491	0.000491	11741	18578	165	46

15	0.80	0.000491	0.000491	55518	58608	522	55
16	1.20	0.000491	0.000491	29864	-2414	266	90
17	1.60	0.000491	0.000491	55518	58610	522	-55
18	2.00	0.000491	0.000491	11739	18588	166	-46
19	2.40	0.000491	0.000491	3085	14683	131	16
20	2.80	0.000491	0.000491	11722	18620	166	46
21	3.20	0.000491	0.000491	55550	58638	522	56
22	3.60	0.000491	0.000491	29762	-2406	265	90
23	4.00	0.000491	0.000491	56367	60681	540	-50
24	4.38	0.000491	0.000491	11967	17276	154	-35
25	4.75	0.000491	0.000491	656	1288	11	-20

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 20

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.005309	0.005309	-43.52	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.005309	0.005309	-43.52	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.005309	0.005309	-43.52	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.005309	0.005309	-43.52	-0.69	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.005309	0.005309	-43.52	-2.15	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.005309	0.005309	-43.52	-5.71	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.005309	0.005309	-202.74	-7.39	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.005309	0.005309	-202.74	-13.08	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.005309	0.005309	-202.74	-21.32	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.005309	0.005309	-202.74	-32.36	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.005309	0.005309	-202.74	-46.47	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.005309	0.005309	-202.74	-63.92	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.005309	0.005309	-202.74	-84.95	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.005309	0.005309	-202.74	-109.83	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.005309	0.005309	-202.74	-138.83	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.005309	0.005309	-202.74	-172.20	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.005309	0.005309	-202.74	-210.21	0.0171	0.09315	0.000027
18	6.18	0.005309	0.005309	-202.74	-253.11	0.0214	0.09315	0.000034
19	6.56	0.005309	0.005309	-202.74	-301.17	0.0307	0.09315	0.000049
20	6.94	0.005309	0.005309	-202.74	-354.39	0.0403	0.09315	0.000064
21	7.32	0.005309	0.005309	-202.74	-412.40	0.0502	0.09315	0.000079
22	7.70	0.005309	0.000000	-192.73	-475.27	0.0651	0.09315	0.000103

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.005309	0.005309	319.63	0.18	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.005309	0.005309	319.63	2.76	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.005309	0.005309	-319.63	-7.51	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.005309	0.005309	-319.63	-66.88	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.005309	0.005309	319.63	129.41	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.010619	0.005309	-376.80	-1500.56	0.0867	0.07045	0.000104
7	0.62	0.009026	0.005309	-359.71	-1297.47	0.0869	0.07438	0.000110

8	0.84	0.009026	0.005309	-359.71	-1155.09	0.0766	0.07438	0.000097
9	1.06	0.009026	0.005309	-359.71	-1036.24	0.0679	0.07438	0.000086
10	1.29	0.009026	0.005309	-359.71	-932.19	0.0602	0.07438	0.000076
11	1.51	0.009026	0.005309	-359.71	-841.46	0.0534	0.07438	0.000067
12	1.73	0.007433	0.005309	-342.57	-785.10	0.0597	0.08004	0.000081
13	1.95	0.007433	0.005309	-342.57	-759.66	0.0573	0.08004	0.000078
14	2.15	0.005840	0.005309	-325.37	-741.75	0.0709	0.08894	0.000107
15	2.35	0.005840	0.005309	-325.37	-699.21	0.0660	0.08894	0.000100
16	2.55	0.005840	0.005309	-325.37	-638.45	0.0588	0.08894	0.000089
17	2.75	0.005840	0.005309	-325.37	-553.32	0.0486	0.08894	0.000073
18	2.99	0.005309	0.005309	-319.63	-455.11	0.0400	0.09315	0.000063
19	3.22	0.005309	0.005309	-319.63	-377.17	0.0284	0.09315	0.000045
20	3.46	0.005309	0.005309	-319.63	-307.38	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.005309	0.005840	-320.89	-247.02	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.005309	0.005309	-319.63	-198.98	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.005309	0.005309	-319.63	-158.84	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.005309	0.005309	-319.63	-132.92	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.005309	0.005309	-319.63	-119.22	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.005309	0.005309	-319.63	-98.48	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.005309	0.005309	-319.63	-73.77	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.005309	0.005309	-319.63	-42.48	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.005309	0.005309	-319.63	-18.95	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.005309	0.005309	-319.63	-7.47	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.005309	0.005309	319.63	0.78	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 20

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	234.841
Verticale	[kN]	1104.934
Momento	[kNm]	-379.419

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0063441
Verticale	[m]	0.0006313
Rotazione	[°]	-0.00724

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	486.48	202.82	505.82
2	3	954.26	202.82	505.82
3	4	1422.04	202.82	505.82

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 20

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{stf}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	505.82	486.48	202.82	0.005630	14823	340491
2	0.25	455.12	489.51	198.64	0.005630	13311	296441
3	0.50	405.46	492.43	194.54	0.005630	11827	253428
4	0.75	356.82	495.24	190.54	0.005630	10369	211490
5	1.00	309.18	497.95	186.67	0.005630	8936	170699
6	1.25	262.52	500.56	182.94	0.005630	7525	131206
7	1.50	216.78	503.05	179.38	0.005630	6134	93346
8	1.75	171.94	505.44	175.99	0.005630	4768	57954
9	2.00	127.94	507.73	172.79	0.005630	3459	43336
10	2.25	84.74	509.90	169.80	0.005630	2338	30654
11	2.50	42.29	511.97	167.00	0.005630	1563	21424
12	2.75	0.54	513.96	142.69	0.005630	884	13238
13	3.00	-35.13	515.91	120.31	0.005630	1453	20111
14	3.25	-65.21	517.76	99.86	0.005630	1955	26179
15	3.50	-90.17	519.51	81.29	0.005630	2469	32241
16	3.75	-110.49	521.17	64.54	0.005630	2974	38041
17	4.00	-126.63	522.72	49.54	0.005630	3416	43010
18	4.25	-139.01	524.18	36.22	0.005630	3771	46949
19	4.50	-148.07	525.54	24.49	0.005630	4036	49868

20	4.75	-154.19	526.81	10.30	0.005630	4217	51852
21	5.00	-156.77	527.97	-1.96	0.005630	4293	52690
22	5.25	-156.28	529.04	-12.41	0.005630	4278	52536
23	5.50	-153.18	530.00	-21.19	0.005630	4185	51535
24	5.75	-147.88	530.87	-28.44	0.005630	4027	49827
25	6.00	-140.77	531.64	-34.28	0.005630	3818	47546
26	6.25	-132.20	532.31	-38.83	0.005630	3571	44822
27	6.50	-122.49	532.89	-42.22	0.005630	3298	41790
28	6.75	-111.94	533.30	-45.46	0.005630	3014	38589
29	7.00	-100.57	533.36	-47.36	0.005630	2725	35295
30	7.25	-88.73	533.31	-48.03	0.005630	2448	32087
31	7.50	-76.73	533.15	-47.58	0.005630	2194	29112
32	7.75	-64.83	532.87	-46.11	0.005630	1972	26457
33	8.00	-53.30	532.49	-43.70	0.005630	1778	24120
34	8.25	-42.38	532.00	-40.40	0.005630	1598	21952
35	8.50	-32.28	531.40	-36.28	0.005630	1432	19944
36	8.75	-23.21	530.69	-31.37	0.005630	1283	18137
37	9.00	-15.36	529.87	-25.71	0.005630	1153	16568
38	9.25	-8.94	528.94	-19.30	0.005630	1047	15277
39	9.50	-4.11	527.89	-12.16	0.005630	966	14299
40	9.75	-1.07	526.74	-4.29	0.005630	915	13670
41	10.00	0.00	525.48	-4.29	0.005630	895	13426

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_r
1	0.00	505.82	954.26	202.82	0.005228	14955	269934
2	0.25	455.12	957.25	198.64	0.005228	13352	224700
3	0.50	405.46	960.05	194.54	0.005228	11778	181223
4	0.75	356.82	962.66	190.54	0.005228	10234	139881
5	1.00	309.18	965.08	186.67	0.005228	8728	105836
6	1.25	262.52	967.32	182.94	0.005228	7280	90211
7	1.50	216.78	969.37	179.38	0.005228	5933	75342
8	1.75	171.94	971.23	175.99	0.005228	4759	61999
9	2.00	127.94	972.90	172.79	0.005228	3818	50972
10	2.25	84.74	974.38	169.80	0.005228	3079	42086
11	2.50	42.29	975.68	167.00	0.005228	2379	33638
12	2.75	0.54	976.82	142.69	0.005228	1690	25324
13	3.00	-35.13	977.90	120.31	0.005228	2264	32264
14	3.25	-65.21	978.81	99.86	0.005228	2764	38298
15	3.50	-90.17	979.54	81.29	0.005228	3178	43305
16	3.75	-110.49	980.11	64.54	0.005228	3517	47400
17	4.00	-126.63	980.49	49.54	0.005228	3805	50854
18	4.25	-139.01	980.71	36.22	0.005228	4044	53701
19	4.50	-148.07	980.75	24.49	0.005228	4230	55895
20	4.75	-154.19	980.62	10.30	0.005228	4361	57432
21	5.00	-156.77	980.31	-1.96	0.005228	4417	58087
22	5.25	-156.28	979.83	-12.41	0.005228	4406	57952
23	5.50	-153.18	979.17	-21.19	0.005228	4337	57146
24	5.75	-147.88	978.34	-28.44	0.005228	4223	55801
25	6.00	-140.77	977.34	-34.28	0.005228	4075	54048
26	6.25	-132.20	976.17	-38.83	0.005228	3904	52013
27	6.50	-122.49	974.82	-42.22	0.005228	3720	49809
28	6.75	-111.94	973.18	-45.46	0.005228	3530	47524
29	7.00	-100.57	970.92	-47.36	0.005228	3335	45160
30	7.25	-88.73	968.47	-48.03	0.005228	3135	42731
31	7.50	-76.73	965.82	-47.58	0.005228	2932	40264
32	7.75	-64.83	962.97	-46.11	0.005228	2730	37813
33	8.00	-53.30	959.94	-43.70	0.005228	2534	35431
34	8.25	-42.38	956.70	-40.40	0.005228	2348	33165
35	8.50	-32.28	953.28	-36.28	0.005228	2175	31058

36	8.75	-23.21	949.66	-31.37	0.005228	2018	29152
37	9.00	-15.36	945.84	-25.71	0.005228	1882	27486
38	9.25	-8.94	941.83	-19.30	0.005228	1769	26099
39	9.50	-4.11	937.63	-12.16	0.005228	1682	25026
40	9.75	-1.07	933.23	-4.29	0.005228	1624	24305
41	10.00	0.00	928.64	-4.29	0.005228	1598	23972

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	σ_c	σ_f
1	0.00	505.82	1422.04	202.82	0.005228	14445	189216
2	0.25	455.12	1424.99	198.64	0.005228	12844	155799
3	0.50	405.46	1427.66	194.54	0.005228	11296	139145
4	0.75	356.82	1430.07	190.54	0.005228	9823	123050
5	1.00	309.18	1432.21	186.67	0.005228	8457	107842
6	1.25	262.52	1434.08	182.94	0.005228	7236	93966
7	1.50	216.78	1435.68	179.38	0.005228	6193	81829
8	1.75	171.94	1437.01	175.99	0.005228	5329	71569
9	2.00	127.94	1438.07	172.79	0.005228	4592	62688
10	2.25	84.74	1438.86	169.80	0.005228	3879	54077
11	2.50	42.29	1439.38	167.00	0.005228	3177	45608
12	2.75	0.54	1439.68	142.69	0.005228	2487	37273
13	3.00	-35.13	1439.89	120.31	0.005228	3059	44190
14	3.25	-65.21	1439.86	99.86	0.005228	3557	50199
15	3.50	-90.17	1439.58	81.29	0.005228	3970	55181
16	3.75	-110.49	1439.04	64.54	0.005228	4305	59228
17	4.00	-126.63	1438.26	49.54	0.005228	4571	62431
18	4.25	-139.01	1437.23	36.22	0.005228	4774	64880
19	4.50	-148.07	1435.95	24.49	0.005228	4922	66656
20	4.75	-154.19	1434.42	10.30	0.005228	5021	67844
21	5.00	-156.77	1432.65	-1.96	0.005228	5061	68318
22	5.25	-156.28	1430.62	-12.41	0.005228	5049	68167
23	5.50	-153.18	1428.34	-21.19	0.005228	4993	67483
24	5.75	-147.88	1425.82	-28.44	0.005228	4901	66356
25	6.00	-140.77	1423.04	-34.28	0.005228	4779	64864
26	6.25	-132.20	1420.02	-38.83	0.005228	4632	63074
27	6.50	-122.49	1416.75	-42.22	0.005228	4465	61049
28	6.75	-111.94	1413.07	-45.46	0.005228	4284	58845
29	7.00	-100.57	1408.49	-47.36	0.005228	4088	56456
30	7.25	-88.73	1403.63	-48.03	0.005228	3884	53965
31	7.50	-76.73	1398.49	-47.58	0.005228	3676	51433
32	7.75	-64.83	1393.07	-46.11	0.005228	3470	48916
33	8.00	-53.30	1387.38	-43.70	0.005228	3270	46466
34	8.25	-42.38	1381.41	-40.40	0.005228	3079	44128
35	8.50	-32.28	1375.15	-36.28	0.005228	2901	41949
36	8.75	-23.21	1368.62	-31.37	0.005228	2739	39967
37	9.00	-15.36	1361.82	-25.71	0.005228	2598	38224
38	9.25	-8.94	1354.73	-19.30	0.005228	2479	36757
39	9.50	-4.11	1347.36	-12.16	0.005228	2387	35603
40	9.75	-1.07	1339.72	-4.29	0.005228	2323	34799
41	10.00	0.00	1331.79	-4.29	0.005228	2292	34380

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.4985	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.40	4.4405	5.4703	0.0557	0.0557	0.2898	0.2898
3	0.80	7.3826	9.4420	0.2423	0.2429	0.6806	0.6922
4	1.20	10.3246	13.4138	0.6939	0.7324	1.8541	2.1210
5	1.60	13.2667	17.3855	2.0606	2.3792	5.4071	6.6578
6	2.00	16.2087	21.3573	5.3580	6.4838	11.5022	14.3957
7	2.00	25.6992	30.8478	6.5482	8.9827	10.8304	13.8649
8	2.38	32.2207	39.6518	11.8228	15.6683	17.0894	21.4806
9	2.76	38.7423	48.4559	19.6544	25.4262	24.2839	30.0317
10	3.14	45.2638	57.2600	30.3961	38.6099	32.4059	39.5103
11	3.52	51.7853	66.0640	44.4004	55.5715	41.4554	49.9163
12	3.90	58.3068	74.8681	62.0196	76.6637	51.4323	61.2498
13	4.28	64.8284	83.6721	83.6064	102.2389	62.3366	73.5108
14	4.66	71.3499	92.4762	109.5129	132.6494	74.1684	86.6992
15	5.04	77.8714	101.2803	140.0918	168.2478	86.9277	100.8151
16	5.42	84.3929	110.0843	175.6955	209.3864	100.6144	115.8585
17	5.80	90.9145	118.8884	216.6763	256.4177	115.2286	131.8293
18	6.18	97.4360	127.6924	263.3867	309.6941	130.7703	148.7275
19	6.56	103.9575	136.4965	316.1773	369.5660	147.1446	166.4509
20	6.94	110.4790	145.3006	375.1008	436.0629	162.6507	183.1665
21	7.32	117.0006	154.1046	439.7513	508.7208	177.6874	199.3115
22	7.70	123.5221	162.9087	510.2400	587.6368	193.4389	216.1703

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.40	4.0520	4.0520	0.0545	0.0545	0.2811	0.2811
3	0.80	6.9941	6.9941	0.2331	0.2334	0.6468	0.6548
4	1.20	9.9361	9.9361	0.6647	0.6911	1.7783	1.9619
5	1.60	12.8782	12.8782	1.9733	2.1927	5.1549	6.0170
6	2.00	15.8202	15.8202	5.0924	5.8685	10.8196	12.8153
7	2.00	22.8502	22.8502	6.6143	7.5832	10.1849	12.2777
8	2.38	29.3717	29.3717	11.5269	13.4688	15.7879	18.8163
9	2.76	35.8933	35.8933	18.7008	21.9712	22.0839	26.0479
10	3.14	42.4148	42.4148	28.3977	33.3522	29.0669	33.9665
11	3.52	48.9363	48.9363	40.8787	47.8728	36.7369	42.5721
12	3.90	55.4578	55.4578	56.4048	65.7940	45.0939	51.8647
13	4.28	61.9794	61.9794	75.2371	87.3769	54.1379	61.8443
14	4.66	68.5009	68.5009	97.6366	112.8827	63.8690	72.5109
15	5.04	75.0224	75.0224	123.8645	142.5722	74.2870	83.8645
16	5.42	81.5439	81.5439	154.1818	176.7067	85.3920	95.9051
17	5.80	88.0655	88.0655	188.8495	215.5472	97.1841	108.6328
18	6.18	94.5870	94.5870	228.1287	259.3547	109.6631	122.0474
19	6.56	101.1085	101.1085	272.2789	308.3886	122.7536	136.0682
20	6.94	107.6300	107.6300	321.3227	362.6554	135.1014	149.2503
21	7.32	114.1516	114.1516	374.9180	421.7730	147.0295	161.9427
22	7.70	120.6731	120.6731	433.1371	485.8040	159.4864	175.1631

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	9234.11	0.00	6162.24	248.62	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8904.04	-91.28	1638.74	249.00	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	8075.40	-218.68	902.00	249.39	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	6219.82	-365.81	516.97	249.77	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	3567.24	-558.06	247.13	250.15	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	1572.40	-629.00	97.01	250.53	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	7948.40	-2268.00	268.46	388.15	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	5438.66	-2470.90	161.70	389.07	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3512.85	-2212.09	90.67	389.99	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2376.76	-1973.30	52.51	390.92	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1701.78	-1792.37	32.86	391.84	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1288.90	-1671.92	22.11	392.76	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1020.85	-1593.73	15.75	393.68	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	834.48	-1539.36	11.70	394.60	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	698.37	-1499.66	8.97	395.53	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	595.24	-1469.57	7.05	396.45	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	514.79	-1446.11	5.66	397.37	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	450.58	-1427.38	4.62	398.29	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	398.34	-1412.14	3.83	399.22	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	355.44	-1399.62	3.22	400.14	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	320.18	-1389.34	2.74	401.06	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	277.91	-1319.79	2.25	401.98	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	2	0	-36	-36
2	0.40	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	11	1	-111	-154
3	0.80	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	24	3	-136	-321
4	1.20	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	47	9	-60	-598
5	1.60	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	115	27	827	-1338
6	2.00	1.00, 0.30	0.005309	0.005309	278	58	3639	-2975
7	2.00	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	95	22	777	-1285
8	2.38	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	160	34	2021	-2137
9	2.76	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	253	46	4094	-3311
10	3.14	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	373	61	7081	-4829
11	3.52	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	525	76	11060	-6722
12	3.90	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	709	92	16108	-9018
13	4.28	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	930	110	22308	-11750
14	4.66	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1189	129	29738	-14947

15	5.04	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1488	149	38481	-18642
16	5.42	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	1832	171	48617	-22865
17	5.80	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2221	194	60229	-27647
18	6.18	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	2659	218	73397	-33021
19	6.56	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3148	243	88204	-39015
20	6.94	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	3689	266	104650	-45632
21	7.32	1.00, 0.70	0.005309	0.005309	4276	289	122616	-52826
22	7.70	1.00, 0.70	0.005309	0.000000	6840	312	149969	0

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
V _{Rd}	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	6961.60	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	450.46	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	166.53	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	18.66	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.63	438.53	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
6	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1	4	43	36
7	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	18	7	657	369
8	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	49	23	1220	1787
9	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	439	69	-5531	15917
10	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	849	995	30800	-10704

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	1706.73	1000.00	438.53	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	166.87	438.53	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	65.21	438.53	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	29.11	438.53	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	16.75	438.53	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	12.17	0.00	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	9.23	0.00	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	7.44	0.00	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	5.77	0.00	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	4.50	0.00	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	0.00	-1707.67	3.59	0.00	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.91	964.63	8358.02	964.63
13	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.40	964.63	8358.02	964.63
14	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	0.00	-1706.73	2.02	964.63	8358.02	964.63
15	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.86	3131.09	8358.02	3131.09

16	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.64	3410.65	8358.02	3410.65
17	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.49	3410.65	8358.02	3410.65
18	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	0.00	-1874.51	1.39	3410.65	8358.02	3410.65
19	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.68	3237.23	8358.02	3237.23
20	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	0.00	-2374.69	1.58	3080.59	8358.02	3080.59
21	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.78	3080.59	8358.02	3080.59
22	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.62	3080.59	8358.02	3080.59
23	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.47	3080.59	8358.02	3080.59
24	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.34	3080.59	8358.02	3080.59
25	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	0.00	-2869.91	1.21	3080.59	8358.02	3080.59
26	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	0.00	-3359.81	1.26	6161.17	8358.02	6161.17

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
27	0.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	5	0	186	-65
28	0.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	49	0	-618	1777
29	0.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	124	0	-1568	4511
30	0.60	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	279	0	-3514	10111
31	0.80	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	484	0	-6101	17556
32	1.00	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	646	0	-8145	23437
33	1.20	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	782	2	-9861	28374
34	1.40	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	872	44	-10993	31633
35	1.64	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1041	12	-13137	37802
36	1.87	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	1305	0	-16458	47356
37	2.11	1.00, 0.90	0.005309	0.005840	1579	0	-19859	58645
38	2.34	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2015	0	-25423	73154
39	2.58	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2473	0	-31195	89764
40	2.81	1.00, 0.90	0.005309	0.005309	2984	0	-37641	108313
41	3.05	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	3527	0	-44851	120150
42	3.25	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4069	0	-51753	138638
43	3.45	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4457	0	-56678	151831
44	3.65	1.00, 0.90	0.005840	0.005309	4728	0	-60125	161067
45	3.85	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	4517	11	-58514	130914
46	4.07	1.00, 0.90	0.007433	0.005309	4668	5	-60474	135297
47	4.29	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	4743	0	-62228	120487
48	4.51	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5254	0	-68938	133479
49	4.74	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	5841	0	-76633	148379
50	4.96	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	6510	0	-85422	165397
51	5.18	1.00, 0.90	0.009026	0.005309	7313	0	-95952	185784
52	5.40	1.00, 0.90	0.010619	0.005309	8102	0	-107310	184105

Inviluppo armature e tensioni piastre

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	36.59
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.38

3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.75
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.17
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.19
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.78
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.13
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.92
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.35
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.61
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.24
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.21
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.28
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	2.21
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.24
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	162.53	1.61
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.35
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.92
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.13
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	1.78
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	3.19
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	162.53	2.17
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	3.75
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	8.38
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	36.59

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	228.90
2	-4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.96
3	-4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.83
4	-3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.84
5	-3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
6	-2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.73
7	-2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.95
8	-2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.76
9	-1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
10	-1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.81
11	-0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
12	-0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.77
13	0.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	20.06
14	0.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.77
15	0.80	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
16	1.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.81
17	1.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
18	2.00	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.76
19	2.40	0.000491	0.000491	0.00	162.53	19.95
20	2.80	0.000491	0.000491	0.00	162.53	15.73
21	3.20	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	5.00
22	3.60	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	9.84
23	4.00	0.000491	0.000491	0.00	-162.53	4.83
24	4.38	0.000491	0.000491	0.00	162.53	16.96
25	4.75	0.000491	0.000491	0.00	162.53	228.90

Inviluppo sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
 T_u taglio ultimo espresso in [kN]
 CS coefficiente di sicurezza

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 1

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0.00	396.9467	698.3018	159.1992	279.4066	322.2416	678.4935
2	0.25	357.1469	628.4502	155.9213	273.6736	325.2836	681.5045
3	0.50	318.1665	560.0318	152.7018	268.0411	328.2480	684.3757
4	0.75	279.9911	493.0215	149.5619	262.5465	331.1348	687.1072
5	1.00	242.6006	427.3849	146.5203	257.2229	333.9439	689.6990
6	1.25	205.9706	363.0791	143.5935	252.0989	336.6753	692.1509
7	1.50	170.0722	300.0544	140.7950	247.1987	339.3291	694.4631
8	1.75	134.8734	238.2547	138.1364	242.5424	341.9052	696.6355
9	2.00	100.3393	177.6191	135.6266	238.1461	344.4036	698.6682
10	2.25	66.4327	118.0826	133.2723	234.0215	346.8244	700.5611
11	2.50	33.1146	59.5772	131.0781	230.1767	349.1676	702.3142
12	2.75	-1.7529	2.1958	111.9897	196.7235	351.4457	703.9505
13	3.00	-50.5205	-27.4898	94.4259	165.9375	353.7006	705.5447
14	3.25	-91.8751	-51.1025	78.3700	137.7899	355.8836	707.0097
15	3.50	-126.1735	-70.7022	63.7900	112.2258	357.9948	708.3453
16	3.75	-154.0657	-86.6576	50.6419	89.1684	360.0341	709.5517
17	4.00	-176.1824	-99.3266	38.8715	68.5234	362.0016	710.6289
18	4.25	-193.1298	-109.0533	28.4165	50.1823	363.8973	711.5767
19	4.50	-205.4870	-116.1665	19.2086	34.0258	365.7212	712.3953
20	4.75	-213.8025	-120.9778	8.0652	14.4691	367.4732	713.0846
21	5.00	-217.2284	-123.0033	-3.1751	-1.5181	369.1534	713.6446
22	5.25	-216.4346	-122.6238	-17.5624	-9.7219	370.7617	714.0754
23	5.50	-212.0440	-120.1933	-29.6466	-16.6160	372.2982	714.3768
24	5.75	-204.6324	-116.0393	-39.6121	-22.3048	373.7629	714.5490
25	6.00	-194.7293	-110.4631	-47.6370	-26.8895	375.1558	714.5920
26	6.25	-182.8201	-103.7407	-53.8905	-30.4661	376.4768	714.5056
27	6.50	-169.3475	-96.1242	-58.5320	-33.1248	377.7260	714.2900
28	6.75	-154.7145	-87.8430	-62.9649	-35.6708	378.8578	713.8630
29	7.00	-138.9732	-78.9253	-65.5421	-37.1597	379.7301	712.9691
30	7.25	-122.5877	-69.6354	-66.4325	-37.6874	380.5221	711.9307
31	7.50	-105.9796	-60.2136	-65.7852	-37.3385	381.2338	710.7478
32	7.75	-89.5333	-50.8789	-63.7291	-36.1863	381.8652	709.4203
33	8.00	-73.6010	-41.8324	-60.3734	-34.2929	382.4163	707.9483
34	8.25	-58.5077	-33.2591	-55.8075	-31.7091	382.8871	706.3317
35	8.50	-44.5558	-25.3319	-50.1031	-28.4755	383.2776	704.5707
36	8.75	-32.0300	-18.2130	-43.3144	-24.6232	383.5878	702.6650
37	9.00	-21.2014	-12.0572	-35.4810	-20.1744	383.8176	700.6149
38	9.25	-12.3312	-7.0136	-26.6288	-15.1441	383.9671	698.4202
39	9.50	-5.6739	-3.2276	-16.7735	-9.5410	384.0364	696.0810
40	9.75	-1.4806	-0.8424	-5.9223	-3.3694	384.0253	693.5972
41	10.00	0.0000	0.0000	-5.9223	-3.3694	383.9339	690.9689

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 1

Nr.	Y	A_r	M_u	N_u	T_u	CS
1	0.00	0.005630	718.54	352.38	279.70	1.00
2	0.25	0.005630	727.65	400.21	279.70	1.02
3	0.50	0.005630	738.68	460.04	279.70	1.04
4	0.75	0.005630	751.76	536.54	279.70	1.07
5	1.00	0.005630	769.24	638.85	279.70	1.09
6	1.25	0.005630	789.70	778.68	279.70	1.11
7	1.50	0.005630	817.70	984.16	279.70	1.13
8	1.75	0.005630	855.01	1307.76	279.70	1.15
9	2.00	0.005630	796.83	1863.07	279.70	1.17

10	2.25	0.005630	655.48	2873.62	279.70	1.20
11	2.50	0.005630	406.21	4672.74	279.70	1.22
12	2.75	0.005630	0.30	6820.84	279.70	1.42
13	3.00	0.005630	347.89	5067.76	279.70	1.69
14	3.25	0.005630	556.16	3553.49	279.70	2.03
15	3.50	0.005630	674.56	2752.84	279.70	2.49
16	3.75	0.005630	744.81	2265.55	279.70	3.14
17	4.00	0.005630	788.36	1964.81	279.70	4.08
18	4.25	0.005630	816.04	1780.72	279.70	4.65
19	4.50	0.005630	833.10	1663.97	279.70	4.33
20	4.75	0.005630	843.61	1595.87	279.70	4.14
21	5.00	0.005630	847.61	1573.56	279.70	4.06
22	5.25	0.005630	846.58	1587.03	279.70	4.08
23	5.50	0.005630	841.22	1632.08	279.70	4.18
24	5.75	0.005630	831.55	1708.28	279.70	4.36
25	6.00	0.005630	817.86	1815.01	279.70	4.60
26	6.25	0.005630	799.08	1954.50	279.70	4.83
27	6.50	0.005630	775.32	2134.43	279.70	4.78
28	6.75	0.005630	745.97	2353.46	279.70	4.44
29	7.00	0.005630	709.62	2626.78	279.70	4.27
30	7.25	0.005630	665.31	2949.57	279.70	4.21
31	7.50	0.005630	612.31	3324.28	279.70	4.25
32	7.75	0.005630	550.65	3752.29	279.70	4.39
33	8.00	0.005630	480.44	4256.85	279.70	4.63
34	8.25	0.005630	404.23	4832.11	279.70	5.01
35	8.50	0.005630	318.37	5454.65	279.70	5.58
36	8.75	0.005630	231.29	6076.70	279.70	6.46
37	9.00	0.005630	154.59	6626.76	279.70	7.88
38	9.25	0.005630	90.71	6714.17	279.70	9.70
39	9.50	0.005630	42.05	6781.29	279.70	9.78
40	9.75	0.005630	11.04	6824.27	279.70	9.85
41	10.00	0.005630	0.00	6839.59	279.70	9.90

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 2

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0.00	396.9467	698.3018	159.1992	279.4066	819.1265	1301.7991
2	0.25	357.1469	628.4502	155.9213	273.6736	822.1253	1304.7558
3	0.50	318.1665	560.0318	152.7018	268.0411	824.9597	1307.4640
4	0.75	279.9911	493.0215	149.5619	262.5465	827.6299	1309.9239
5	1.00	242.6006	427.3849	146.5203	257.2229	830.1358	1312.1353
6	1.25	205.9706	363.0791	143.5935	252.0989	832.4775	1314.0983
7	1.50	170.0722	300.0544	140.7950	247.1987	834.6548	1315.8128
8	1.75	134.8734	238.2547	138.1364	242.5424	836.6679	1317.2790
9	2.00	100.3393	177.6191	135.6266	238.1461	838.5167	1318.4967
10	2.25	66.4327	118.0826	133.2723	234.0215	840.2012	1319.4660
11	2.50	33.1146	59.5772	131.0781	230.1767	841.7214	1320.1868
12	2.75	-1.7529	2.1958	111.9897	196.7235	843.1043	1320.6999
13	3.00	-50.5205	-27.4898	94.4259	165.9375	844.4377	1321.1383
14	3.25	-91.8751	-51.1025	78.3700	137.7899	845.6192	1321.3469
15	3.50	-126.1735	-70.7022	63.7900	112.2258	846.6488	1321.3258
16	3.75	-154.0657	-86.6576	50.6419	89.1684	847.5263	1321.0749
17	4.00	-176.1824	-99.3266	38.8715	68.5234	848.2520	1320.5942
18	4.25	-193.1298	-109.0533	28.4165	50.1823	848.8257	1319.8837
19	4.50	-205.4870	-116.1665	19.2086	34.0258	849.2474	1318.9434
20	4.75	-213.8025	-120.9778	8.0652	14.4691	849.5172	1317.7734
21	5.00	-217.2284	-123.0033	-3.1751	-1.5181	849.6350	1316.3735
22	5.25	-216.4346	-122.6238	-17.5624	-9.7219	849.6009	1314.7439
23	5.50	-212.0440	-120.1933	-29.6466	-16.6160	849.4148	1312.8845
24	5.75	-204.6324	-116.0393	-39.6121	-22.3048	849.0768	1310.7953
25	6.00	-194.7293	-110.4631	-47.6370	-26.8895	848.5868	1308.4764

26	6.25	-182.8201	-103.7407	-53.8905	-30.4661	847.9449	1305.9277
27	6.50	-169.3475	-96.1242	-58.5320	-33.1248	847.1510	1303.1491
28	6.75	-154.7145	-87.8430	-62.9649	-35.6708	846.1087	1299.9949
29	7.00	-138.9732	-78.9253	-65.5421	-37.1597	844.5176	1296.0108
30	7.25	-122.5877	-69.6354	-66.4325	-37.6874	842.7566	1291.7699
31	7.50	-105.9796	-60.2136	-65.7852	-37.3385	840.8258	1287.2720
32	7.75	-89.5333	-50.8789	-63.7291	-36.1863	838.7250	1282.5173
33	8.00	-73.6010	-41.8324	-60.3734	-34.2929	836.4544	1277.5056
34	8.25	-58.5077	-33.2591	-55.8075	-31.7091	834.0138	1272.2370
35	8.50	-44.5558	-25.3319	-50.1031	-28.4755	831.4034	1266.7115
36	8.75	-32.0300	-18.2130	-43.3144	-24.6232	828.6231	1260.9291
37	9.00	-21.2014	-12.0572	-35.4810	-20.1744	825.6729	1254.8898
38	9.25	-12.3312	-7.0136	-26.6288	-15.1441	822.5528	1248.5936
39	9.50	-5.6739	-3.2276	-16.7735	-9.5410	819.2628	1242.0405
40	9.75	-1.4806	-0.8424	-5.9223	-3.3694	815.8029	1235.2305
41	10.00	0.0000	0.0000	-5.9223	-3.3694	812.1732	1228.1635

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 2

Nr.	Y	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	0.005228	805.03	1174.96	279.70	1.00
2	0.25	0.005228	823.60	1340.13	279.70	1.02
3	0.50	0.005228	842.15	1542.65	279.70	1.04
4	0.75	0.005228	862.01	1799.23	279.70	1.07
5	1.00	0.005228	864.05	2118.59	279.70	1.09
6	1.25	0.005228	828.27	2520.53	279.70	1.11
7	1.50	0.005228	776.22	3019.86	279.70	1.13
8	1.75	0.005228	702.91	3605.41	279.70	1.15
9	2.00	0.005228	598.86	4357.41	279.70	1.17
10	2.25	0.005228	452.20	5326.46	279.70	1.20
11	2.50	0.005228	242.83	6468.12	279.70	1.22
12	2.75	0.005228	0.11	6674.67	279.70	1.42
13	3.00	0.005228	203.31	6497.84	279.70	1.69
14	3.25	0.005228	369.06	5804.21	279.70	2.03
15	3.50	0.005228	473.04	5172.13	279.70	2.49
16	3.75	0.005228	544.93	4707.14	279.70	3.14
17	4.00	0.005228	594.10	4375.38	279.70	3.76
18	4.25	0.005228	627.63	4142.91	279.70	3.59
19	4.50	0.005228	650.11	3984.05	279.70	3.48
20	4.75	0.005228	664.44	3882.29	279.70	3.40
21	5.00	0.005228	670.39	3839.65	279.70	3.37
22	5.25	0.005228	669.60	3846.48	279.70	3.38
23	5.50	0.005228	663.01	3895.59	279.70	3.42
24	5.75	0.005228	651.12	3981.98	279.70	3.49
25	6.00	0.005228	634.11	4104.40	279.70	3.58
26	6.25	0.005228	612.24	4259.12	279.70	3.70
27	6.50	0.005228	585.52	4445.73	279.70	3.84
28	6.75	0.005228	553.53	4662.24	279.70	4.00
29	7.00	0.005228	515.98	4910.88	279.70	4.18
30	7.25	0.005228	473.06	5188.17	279.70	4.21
31	7.50	0.005228	425.37	5485.47	279.70	4.25
32	7.75	0.005228	373.79	5794.76	279.70	4.39
33	8.00	0.005228	312.60	6107.94	279.70	4.63
34	8.25	0.005228	250.88	6421.77	279.70	5.01
35	8.50	0.005228	192.86	6510.38	279.70	5.17
36	8.75	0.005228	139.92	6557.30	279.70	5.22
37	9.00	0.005228	93.43	6598.67	279.70	5.27
38	9.25	0.005228	54.79	6633.17	279.70	5.32
39	9.50	0.005228	25.40	6659.47	279.70	5.37
40	9.75	0.005228	6.67	6676.27	279.70	5.41
41	10.00	0.005228	0.00	6682.26	279.70	5.44

Inviluppo sollecitazioni fila di pali nr. 3

Nr.	Y	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax	Nmin	Nmax
1	0.00	396.9467	698.3018	159.1992	279.4066	1210.6711	1946.6519
2	0.25	357.1469	628.4502	155.9213	273.6736	1213.6357	1949.5524
3	0.50	318.1665	560.0318	152.7018	268.0411	1216.3678	1952.0921
4	0.75	279.9911	493.0215	149.5619	262.5465	1218.8674	1954.2709
5	1.00	242.6006	427.3849	146.5203	257.2229	1221.1344	1956.0888
6	1.25	205.9706	363.0791	143.5935	252.0989	1223.1689	1957.5459
7	1.50	170.0722	300.0544	140.7950	247.1987	1224.9708	1958.6422
8	1.75	134.8734	238.2547	138.1364	242.5424	1226.5402	1959.3776
9	2.00	100.3393	177.6191	135.6266	238.1461	1227.8770	1959.7522
10	2.25	66.4327	118.0826	133.2723	234.0215	1228.9814	1959.7660
11	2.50	33.1146	59.5772	131.0781	230.1767	1229.8531	1959.4189
12	2.75	-1.7529	2.1958	111.9897	196.7235	1230.5304	1958.7700
13	3.00	-50.5205	-27.4898	94.4259	165.9375	1231.1378	1958.0126
14	3.25	-91.8751	-51.1025	78.3700	137.7899	1231.5301	1956.9215
15	3.50	-126.1735	-70.7022	63.7900	112.2258	1231.7074	1955.4966
16	3.75	-154.0657	-86.6576	50.6419	89.1684	1231.6695	1953.7380
17	4.00	-176.1824	-99.3266	38.8715	68.5234	1231.4166	1951.6456
18	4.25	-193.1298	-109.0533	28.4165	50.1823	1230.9485	1949.2194
19	4.50	-205.4870	-116.1665	19.2086	34.0258	1230.2654	1946.4595
20	4.75	-213.8025	-120.9778	8.0652	14.4691	1229.3672	1943.3658
21	5.00	-217.2284	-123.0033	-3.1751	-1.5181	1228.2539	1939.9384
22	5.25	-216.4346	-122.6238	-17.5624	-9.7219	1226.9255	1936.1772
23	5.50	-212.0440	-120.1933	-29.6466	-16.6160	1225.3820	1932.0822
24	5.75	-204.6324	-116.0393	-39.6121	-22.3048	1223.6235	1927.6535
25	6.00	-194.7293	-110.4631	-47.6370	-26.8895	1221.6498	1922.8910
26	6.25	-182.8201	-103.7407	-53.8905	-30.4661	1219.4611	1917.7948
27	6.50	-169.3475	-96.1242	-58.5320	-33.1248	1217.0573	1912.3648
28	6.75	-154.7145	-87.8430	-62.9649	-35.6708	1214.3017	1906.3890
29	7.00	-138.9732	-78.9253	-65.5421	-37.1597	1210.7695	1899.2080
30	7.25	-122.5877	-69.6354	-66.4325	-37.6874	1206.9968	1891.6538
31	7.50	-105.9796	-60.2136	-65.7852	-37.3385	1202.9835	1883.7264
32	7.75	-89.5333	-50.8789	-63.7291	-36.1863	1198.7298	1875.4258
33	8.00	-73.6010	-41.8324	-60.3734	-34.2929	1194.2357	1866.7521
34	8.25	-58.5077	-33.2591	-55.8075	-31.7091	1189.5010	1857.7053
35	8.50	-44.5558	-25.3319	-50.1031	-28.4755	1184.5259	1848.2852
36	8.75	-32.0300	-18.2130	-43.3144	-24.6232	1179.3103	1838.4921
37	9.00	-21.2014	-12.0572	-35.4810	-20.1744	1173.8542	1828.3257
38	9.25	-12.3312	-7.0136	-26.6288	-15.1441	1168.1576	1817.7862
39	9.50	-5.6739	-3.2276	-16.7735	-9.5410	1162.2206	1806.8735
40	9.75	-1.4806	-0.8424	-5.9223	-3.3694	1156.0431	1795.5877
41	10.00	0.0000	0.0000	-5.9223	-3.3694	1149.6251	1783.9287

Inviluppo verifiche fila di pali nr. 3

Nr.	Y	A _f	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	0.005228	877.71	2131.64	279.70	1.00
2	0.25	0.005228	870.86	2390.60	279.70	1.02
3	0.50	0.005228	849.23	2683.20	279.70	1.04
4	0.75	0.005228	818.67	3019.11	279.70	1.07
5	1.00	0.005228	778.92	3380.66	279.70	1.09
6	1.25	0.005228	728.49	3794.48	279.70	1.11
7	1.50	0.005228	663.82	4281.16	279.70	1.13
8	1.75	0.005228	580.89	4849.79	279.70	1.15
9	2.00	0.005228	475.07	5497.54	279.70	1.17
10	2.25	0.005228	342.05	6200.90	279.70	1.20
11	2.50	0.005228	173.11	6550.42	279.70	1.22

12	2.75	0.005228	0.07	6677.30	279.70	1.42
13	3.00	0.005228	145.01	6568.67	279.70	1.69
14	3.25	0.005228	265.87	6476.08	279.70	2.03
15	3.50	0.005228	363.62	6085.93	279.70	2.49
16	3.75	0.005228	426.66	5750.82	279.70	3.07
17	4.00	0.005228	472.57	5494.56	279.70	2.95
18	4.25	0.005228	505.50	5302.55	279.70	2.87
19	4.50	0.005228	528.28	5165.37	279.70	2.81
20	4.75	0.005228	543.39	5072.08	279.70	2.77
21	5.00	0.005228	549.85	5031.90	279.70	2.75
22	5.25	0.005228	549.29	5035.56	279.70	2.76
23	5.50	0.005228	542.68	5076.85	279.70	2.78
24	5.75	0.005228	530.62	5151.59	279.70	2.82
25	6.00	0.005228	513.77	5253.73	279.70	2.88
26	6.25	0.005228	492.40	5382.43	279.70	2.95
27	6.50	0.005228	466.84	5529.39	279.70	3.02
28	6.75	0.005228	437.42	5694.23	279.70	3.11
29	7.00	0.005228	403.97	5876.52	279.70	3.21
30	7.25	0.005228	366.87	6072.89	279.70	3.32
31	7.50	0.005228	321.02	6279.18	279.70	3.43
32	7.75	0.005228	273.54	6471.11	279.70	3.46
33	8.00	0.005228	226.83	6506.93	279.70	3.50
34	8.25	0.005228	181.90	6541.48	279.70	3.53
35	8.50	0.005228	139.73	6573.99	279.70	3.56
36	8.75	0.005228	101.31	6603.67	279.70	3.60
37	9.00	0.005228	67.62	6629.75	279.70	3.63
38	9.25	0.005228	39.65	6651.44	279.70	3.66
39	9.50	0.005228	18.38	6667.96	279.70	3.69
40	9.75	0.005228	4.83	6678.50	279.70	3.72
41	10.00	0.005228	0.00	6682.26	279.70	3.75

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.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

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

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

Affidabilità dei codici di calcolo

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

Modalità di presentazione dei risultati

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

Informazioni generali sull'elaborazione

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

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

Il progettista

()

Progetto: Muro H550
Ditta:
Comune: Vigna di Valle (Bracciano)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

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

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

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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parete pari a

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

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

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

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

Verifica 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 $\eta_g \geq 1.0$

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

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

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos\alpha_i} + [W_i \cos\alpha_i - u_i l_i] \tan\phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin\alpha_i}$$

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.

Analisi dei pali

Per l'analisi della capacità portante dei pali occorre determinare alcune caratteristiche del terreno in cui si va ad operare. In particolare bisogna conoscere l'angolo d'attrito ϕ e la coesione c . Per pali soggetti a carichi trasversali è necessario conoscere il modulo di reazione laterale o il modulo elastico laterale.

La capacità portante di un palo solitamente viene valutata come somma di due contributi: portata di base (o di punta) e portata per attrito laterale lungo il fusto. Cioè si assume valida l'espressione:

$$Q_T = Q_P + Q_L - W_P$$

dove:

Q_T	portanza totale del palo
Q_P	portanza di base del palo
Q_L	portanza per attrito laterale del palo
W_P	peso proprio del palo

e le due componenti Q_P e Q_L sono calcolate in modo indipendente fra loro.

Dalla capacità portante del palo si ricava il carico ammissibile del palo Q_A applicando il coefficiente di sicurezza della portanza alla punta η_p ed il coefficiente di sicurezza della portanza per attrito laterale η_l .

Palo compresso:

$$Q_A = Q_P / \eta_p + Q_L / \eta_l - W_p$$

Palo teso:

$$Q_A = Q_L / \eta_l + W_p$$

Capacità portante di punta

In generale la capacità portante di punta viene calcolata tramite l'espressione:

$$Q_P = A_P(cN'_c + qN'_q + 1/2B\gamma N'_\gamma)$$

dove A_P è l'area portante efficace della punta del palo, c è la coesione, q è la pressione geostatica alla quota della punta del palo, γ è il peso specifico del terreno, D è il diametro del palo ed i coefficienti N'_c N'_q N'_γ sono i coefficienti delle formule della capacità portante corretti per tener conto degli effetti di forma e di profondità. Possono essere utilizzati sia i coefficienti di Hansen che quelli di Vesic con i corrispondenti fattori correttivi per la profondità e la forma.

Il parametro η che compare nell'espressione assume il valore:

$$\eta = \frac{1 + 2K_0}{3}$$

quando si usa la formula di Vesic e viene posto uguale ad 1 per le altre formule.

K_0 rappresenta il coefficiente di spinta a riposo che può essere espresso come: $K_0 = 1 - \sin\phi$.

Capacità portante per resistenza laterale

La resistenza laterale è data dall'integrale esteso a tutta la superficie laterale del palo delle tensioni tangenziali palo-terreno in condizioni limite:

$$Q_L = \int \tau_a dS$$

dove τ_a è dato dalla nota relazione di Coulomb

$$\tau_a = c_a + \sigma_{ht} \gamma \delta$$

dove c_a è l'adesione palo-terreno, δ è l'angolo di attrito palo-terreno, γ è il peso specifico del terreno, z è la generica quota a partire dalla testa del palo, L e P sono rispettivamente la lunghezza ed il perimetro del palo, K_s è il coefficiente di spinta che dipende dalle caratteristiche meccaniche e fisiche del terreno dal suo stato di addensamento e dalle modalità di realizzazione del palo.

Portanza trasversale dei pali - Analisi ad elementi finiti

Nel modello di terreno alla Winkler il terreno viene schematizzato come una serie di molle elastiche indipendenti fra di loro. Le molle che schematizzano il terreno vengono caratterizzate tramite una costante elastica K espressa in Kg/cm²/cm che rappresenta la pressione (in Kg/cm²) che bisogna applicare per ottenere l'abbassamento di 1 cm.

Nel metodo degli elementi finiti occorre discretizzare il particolare problema. Nel caso specifico il palo viene suddiviso in un certo numero di elementi di eguale lunghezza. Ogni elemento è caratterizzato da una sezione avente area ed inerzia coincidente con quella del palo.

Il terreno viene schematizzato come una serie di molle orizzontali che reagiscono agli spostamenti nei due versi. La rigidezza assiale della singola molla è proporzionale alla costante di Winkler orizzontale del terreno, al diametro del palo ed alla lunghezza dell'elemento. La molla, però, non viene vista come un elemento infinitamente elastico ma come un elemento con comportamento del tipo elastoplastico perfetto (diagramma sforzi-deformazioni di tipo bilatero). Essa presenta una resistenza crescente al crescere degli spostamenti fino a che l'entità degli spostamenti si mantiene al di sotto di un certo spostamento limite, X_{max} oppure fino a quando non si raggiunge il valore della pressione limite. Superato tale limite non si ha un incremento di resistenza. E' evidente che assumendo un comportamento di questo tipo ci si addentra in un tipico problema non lineare che può essere risolto solo mediante una analisi al passo.

Questa modellazione presenta il notevole vantaggio di poter schematizzare tutti quei comportamenti individuati da Broms e che sarebbe impossibile trattare in un modello numerico. In particolare risulta automatico analizzare casi in cui si ha insufficiente portanza non per rottura del palo ma per rottura del terreno (vedi il caso di un palo molto rigido in un terreno molle).

Determinazione degli scarichi sul palo.

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

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

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3x3) della palificata, K .

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

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

Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo., le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25	1.45	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.10
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:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10

Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

PALI DI FONDAZIONECARICHI VERTICALI. Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei pali**Pali trivellati**

		R1	R2	R3
Punta	γ_b	1.00	1.70	1.35
Laterale compressione	γ_s	1.00	1.45	1.15
Totale compressione	γ_t	1.00	1.60	1.30
Laterale trazione	γ_{st}	1.00	1.60	1.25

CARICHI TRASVERSALI. Coefficienti parziali γ_T per le verifiche dei pali.

		R1	R2	R3
	γ_T	1.00	1.60	1.30

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate	1	$\xi_3=1.70$	$\xi_4=1.70$
------------------------------	---	--------------	--------------

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.Descrizione dei gradoni*Simbologia adottata*

Nr.	numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
Bs	base superiore del gradone espressa in [m]
Bi	base inferiore del gradone espressa in [m]
Hg	altezza del gradone espressa in [m]
α_e	inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
α_i	inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	2.00	0.00	0.00
2	0.70	0.70	5.70	0.00	0.00

Altezza del paramento 7.70 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.80 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	5.40 [m]
Lunghezza totale fondazione	6.90 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.90 [m]
Spessore magrone	0.15 [m]

Descrizione pali di fondazione

Pali in c.a.

Numero di file di pali

3

Vincolo pali/fondazione

Incastro

Tipo di portanza

Portanza laterale e portanza di punta

Simbologia adottata

N numero d'ordine della fila

X ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]

nr. Numero di pali della fila

D diametro dei pali della fila espresso in [m]

L lunghezza dei pali della fila espressa in [m]

alfa inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]

ALL allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

N	X	Nr.	D	L	alfa	ALL
1	1.00	4	0.8000	10.00	0.00	Sfalsati
2	3.45	3	0.8000	10.00	0.00	Centrati
3	5.90	4	0.8000	10.00	0.00	Sfalsati

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C35/45
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	45000 [kPa]
Modulo elastico E	34625349 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Calcestruzzo utilizzato per i pali

Classe di Resistenza	Rck 250
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	24517 [kPa]
Modulo elastico E	30073438 [kPa]

Acciaio utilizzato per i pali

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	449936 [kPa]
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-1.15	-89.00
2	3.60	-1.15	0.00
3	3.70	-1.90	-82.41
4	5.91	-1.90	0.00
5	20.00	-1.90	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	0.40	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

σ_a Tensione di progetto espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0	0
P1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0	0
U1a	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0	0
U3b	17.00	17.00	32.00	27.00	5.0	0.0	0

Parametri medi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0	0
P1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0	0
U1a	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0	0
U3b	17.00	17.00	32.00	27.00	5.0	0.0	0

Parametri minimi

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a	σ_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0	0
P1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0	0
U1a	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0	0
U3b	17.00	17.00	32.00	27.00	5.0	0.0	0

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	8.60	0.00	1.00	0.38	Riempimento
2	2.70	0.00	0.30	0.56	P1
3	2.00	0.00	3.10	0.53	U1a
4	2.00	0.00	4.30	0.53	U1a
5	10.00	0.00	6.00	0.53	U3b

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carichi accidentali)

D	Profilo	$X_i=0.05$	$X_f=3.60$	$Q_i=10.3500$	$Q_f=10.3500$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Carichi treni)

D	Profilo	$X_i=4.02$	$X_f=6.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

D	Profilo	$X_i=8.02$	$X_f=10.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (Peso Parapetto)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

 γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

Combinazione n° 3 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 5 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 6 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 9 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 10 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Impostazioni analisi pali

<u>Numero elementi palo</u>	40
<u>Tipo carico palo</u>	Distribuito
<u>Calcolo della portanza</u>	metodo di Berezantzev
<u>Costante di Winkler</u>	da Strato

Criterio di rottura del sistema terreno-palo
 Pressione limite passiva con moltiplicatore pari a 3.00
 Palo infinitamente elastico

Andamento pressione verticale
 Geostatica

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.30$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.20$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
3	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.27
4	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.35
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
7	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.07
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.15
9	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	--
10	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	--

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	42.103597
Longitudine	12.175568
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio

Punti di interpolazione del reticolo	27397 - 27619 - 27620 - 27398
--------------------------------------	-------------------------------

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.73 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.76
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 6.79$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 3.39$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.43 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.94
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 4.94$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 2.47$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	9.50 [m]

Peso muro 264.7838 [kN]
 Baricentro del muro X=1.36 Y=-6.53

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 5.80 Y = -8.60
 Punto superiore superficie di spinta X = 5.80 Y = -1.90
 Altezza della superficie di spinta 6.70 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica 106.7003 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 106.7003 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 0.0000 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 5.80 [m] Y = -6.36 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0.00 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 64.00 [°]

Incremento sismico della spinta 19.3147 [kN]
 Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta X = 5.80 [m] Y = -6.36 [m]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche 61.44 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 682.1800 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 2.99 [m] Y = -4.53 [m]
 Inerzia del muro 17.9697 [kN]
 Inerzia verticale del muro 8.9848 [kN]
 Inerzia del terrapieno fondazione di monte 46.2964 [kN]
 Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte 23.1482 [kN]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 0.08 [kN]
 Componente dir. Y 1.11 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 190.3565 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 980.2068 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 980.2068 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 190.3565 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.33 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 6.90 [m]
 Risultante in fondazione 998.5194 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 10.99 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 327.4689 [kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0753
2	0.40	4.0520	0.0734	0.2999
3	0.80	6.9941	0.2466	0.5748
4	1.20	9.9361	0.5435	0.9442
5	1.60	12.8782	1.0559	1.7341
6	2.00	15.8202	2.0389	3.3176
7	2.00	22.8502	4.0088	3.2470
8	2.38	29.3717	5.7202	5.8984
9	2.76	35.8933	8.5948	9.3663
10	3.14	42.4148	12.9411	13.6439
11	3.52	48.9363	19.0667	18.7311
12	3.90	55.4578	27.2793	24.6279
13	4.28	61.9794	37.8865	31.3343
14	4.66	68.5009	51.1959	38.8503
15	5.04	75.0224	67.5152	47.1759
16	5.42	81.5439	87.1521	56.3111
17	5.80	88.0655	110.4142	66.2560
18	6.18	94.5870	137.6092	77.0104
19	6.56	101.1085	169.0434	88.5099
20	6.94	107.6300	204.8190	99.5864
21	7.32	114.1516	244.7214	110.5029
22	7.70	120.6731	288.8892	122.0790

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 1

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1212	0.1659	-5.1462	6.6186
2	0.20	-1.3937	2.3494	-23.4415	8.6604
3	0.40	-6.7557	4.2346	-69.0281	40.9509
4	0.60	-58.7093	10.9184	-87.3063	119.7274
5	0.80	-2.8598	111.7165	-46.7673	1406.5498
6	1.50	-977.7528	0.0000	-645.7230	0.0000
7	1.72	-810.2518	0.0000	-615.2232	0.0000
8	1.94	-697.1696	0.0000	-470.1557	0.0000
9	2.16	-605.4864	0.0000	-390.9918	0.0000
10	2.39	-527.4369	0.0000	-334.6689	0.0000
11	2.61	-461.5573	0.0000	-290.8528	0.0000
12	2.83	-426.7538	0.0000	-260.3768	34.8355
13	3.05	-419.9778	0.0000	-235.7197	69.5091
14	3.25	-418.7648	0.0000	-216.6723	0.0000
15	3.45	-396.1099	0.0000	-202.5324	0.0000
16	3.65	-357.6844	0.0000	-302.3449	0.0000
17	3.85	-298.0334	0.0000	-424.3831	0.0000
18	4.09	-230.0391	0.0000	-317.2300	0.0000
19	4.32	-180.6512	0.0000	-232.5296	0.0000
20	4.56	-139.0670	0.0000	-173.4367	0.0000
21	4.79	-106.6021	0.0000	-127.8008	0.0000
22	5.03	-85.2769	0.0000	-97.6733	0.0000
23	5.26	-70.5982	0.0000	-78.3316	32.8184
24	5.50	-67.3460	0.0000	-65.8910	79.5745
25	5.70	-69.7591	0.0000	-60.5996	10.1841
26	5.90	-63.2111	0.0000	-61.9034	0.0000
27	6.10	-50.6049	0.0000	-105.2684	0.0000
28	6.30	-29.4758	0.0000	-162.3322	0.0000
29	6.50	-13.1554	0.0000	-100.4853	0.0000
30	6.70	-5.8751	1.7421	-46.6147	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5326	-15.4335	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2004	2.3194	-15.6613	121.6632
2	0.38	-9.3371	12.5507	-75.1902	121.3864
3	0.75	-29.3451	21.4024	-157.5803	113.6780
4	1.15	-50.5270	14.2748	-102.5379	105.2039
5	1.55	-34.1577	20.6841	-184.4212	134.8421
6	1.95	-59.4747	6.5679	-327.3866	85.7556
7	2.35	-93.3555	5.1790	-109.5356	113.2560
8	2.75	-55.0404	6.5567	-83.8312	301.4710
9	3.15	-46.1497	20.6746	-139.9091	149.8732
10	3.55	-67.4719	21.9441	-101.2372	101.1979
11	3.95	-48.3405	20.6740	-153.3954	125.4529

12	4.35	-47.9062	6.5535	-247.3063	75.4464
13	4.75	-82.5665	5.1512	-70.1465	70.1465
14	5.15	-47.9062	6.5535	-75.4464	247.3063
15	5.55	-48.3405	20.6740	-125.4529	153.3954
16	5.95	-67.4719	21.9441	-101.1979	101.2372
17	6.35	-46.1497	20.6746	-149.8732	139.9091
18	6.75	-55.0404	6.5567	-301.4710	83.8312
19	7.15	-93.3555	5.1790	-113.2560	109.5356
20	7.55	-59.4747	6.5679	-85.7556	327.3866
21	7.95	-34.1577	20.6841	-134.8421	184.4212
22	8.35	-50.5270	14.2748	-105.2039	102.5379
23	8.75	-29.3451	21.4024	-113.6780	157.5803
24	9.13	-9.3371	12.5507	-121.3864	75.1902
25	9.50	-0.2004	2.3194	-121.6632	15.6613

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzso normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8619.54	0.00	7765.35	241.22	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8221.42	-148.89	2028.96	241.62	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	7569.39	-266.86	1082.26	242.02	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	6638.20	-363.09	668.09	242.42	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	5585.96	-458.00	433.75	242.81	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	4327.40	-557.70	273.54	243.21	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10754.60	-1886.77	470.66	370.51	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10191.14	-1984.73	346.97	371.44	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	9041.47	-2165.02	251.90	372.38	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	7677.27	-2342.40	181.00	373.32	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	6056.51	-2359.76	123.76	374.25	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	4490.67	-2208.93	80.97	375.19	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	3304.26	-2019.81	53.31	376.13	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2459.55	-1838.20	35.91	377.06	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1882.61	-1694.23	25.09	378.00	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1470.21	-1571.32	18.03	378.93	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1185.63	-1486.51	13.46	379.87	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	979.55	-1425.10	10.36	380.81	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	824.79	-1378.97	8.16	381.74	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	706.04	-1343.58	6.56	382.68	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	613.92	-1316.13	5.38	383.62	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	540.64	-1294.29	4.48	384.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.90	0.004976	0.004524	0.00	-1629.01	8943.30	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	631.25	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	219.52	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	25.26	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	13.27	418.18	--	--

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	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	1483.03	1000.00	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	252.43	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	112.73	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	50.31	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	29.31	418.18	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	23.46	418.18	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	21.26	418.18	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	22.02	418.18	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	21.01	418.18	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	17.39	418.18	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	13.91	418.18	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	10.66	418.18	--	--
13	2.58	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	8.21	418.18	--	--
14	2.81	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	6.45	418.18	--	--
15	3.05	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	4.98	418.18	--	--
16	3.25	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	4.15	418.18	--	--
17	3.45	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.74	418.18	--	--
18	3.65	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.54	418.18	--	--
19	3.85	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.53	478.69	--	--
20	4.07	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.48	478.69	--	--
21	4.29	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.21	478.69	--	--
22	4.51	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.81	418.18	--	--
23	4.74	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.45	418.18	--	--
24	4.96	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	3.17	418.18	--	--
25	5.18	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.73	418.18	--	--
26	5.40	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.26	418.18	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 1

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	45.52
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.41
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	3.60
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.09
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.09
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.78
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.13
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.92
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.29
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.56
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.18
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.20
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.28
14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.20
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.18
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.56
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.29
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.92
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.13
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.78
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.09
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.09
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	3.60
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.41
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	45.52

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	216.60
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.30
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.93
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.06
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.10
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.07
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	20.38
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.10
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.11
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.02
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.11
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.11
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	20.49

14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.11
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.11
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.02
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.11
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.10
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	20.38
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.07
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.10
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.06
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.93
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.30
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	216.60

Analisi dei pali

Combinazione n° 1

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	190.356
Verticale	[kN]	980.207
Momento	[kNm]	-327.469

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0052239
Verticale	[m]	0.0005600
Rotazione	[°]	-0.00605

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	455.50	164.40	413.95	2177.10	5481.89
2	3	846.54	164.40	413.95	2177.10	5481.89
3	4	1237.58	164.40	413.95	2177.10	5481.89

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	455.50	3097.38	6.800	164.40	1674.69	10.187
2	846.54	3097.38	3.659	164.40	1674.69	10.187
3	1237.58	3097.38	2.503	164.40	1674.69	10.187

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	455.50	201
2	0.800	0.900	2.26195	846.54	374
3	0.800	0.900	2.26195	1237.58	547

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 1

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	413.95	455.50	164.40	0.005228	775.34	853.15	296.29	1.80
2	0.25	372.85	458.53	161.28	0.005228	791.85	973.80	296.29	1.84
3	0.50	332.53	461.46	158.22	0.005228	812.13	1127.00	296.29	1.87
4	0.75	292.98	464.29	155.23	0.005228	835.77	1324.45	296.29	1.91
5	1.00	254.17	467.02	152.33	0.005228	858.73	1577.83	296.29	1.95
6	1.25	216.09	469.64	149.54	0.005228	882.76	1918.55	296.29	1.98
7	1.50	178.70	472.17	146.88	0.005228	898.56	2374.16	296.29	2.02
8	1.75	141.98	474.59	144.35	0.005228	889.01	2971.58	296.29	2.05
9	2.00	105.90	476.92	141.96	0.005228	826.30	3721.30	296.29	2.09
10	2.25	70.41	479.14	139.71	0.005228	697.41	4746.02	296.29	2.12
11	2.50	35.48	481.26	137.62	0.005228	449.72	6100.21	296.29	2.15
12	2.75	1.07	483.30	117.62	0.005228	14.83	6673.51	296.29	2.52
13	3.00	-28.33	485.31	99.20	0.005228	375.09	6425.50	296.29	2.99
14	3.25	-53.13	487.22	82.37	0.005228	589.96	5410.09	296.29	3.60
15	3.50	-73.72	489.05	67.08	0.005228	706.15	4684.30	296.29	4.42
16	3.75	-90.49	490.77	53.29	0.005228	772.18	4187.80	296.29	5.56
17	4.00	-103.82	492.41	40.94	0.005228	811.97	3851.28	296.29	7.24
18	4.25	-114.05	493.95	29.98	0.005228	836.77	3623.99	296.29	7.34
19	4.50	-121.55	495.40	20.31	0.005228	852.35	3474.04	296.29	7.01
20	4.75	-126.62	496.75	8.62	0.005228	861.27	3378.80	296.29	6.80
21	5.00	-128.78	498.01	-1.48	0.005228	864.48	3343.10	296.29	6.71
22	5.25	-128.41	499.18	-10.09	0.005228	863.31	3356.05	296.29	6.72
23	5.50	-125.89	500.25	-17.33	0.005228	858.37	3411.01	296.29	6.82
24	5.75	-121.56	501.24	-23.30	0.005228	849.40	3502.48	296.29	6.99
25	6.00	-115.73	502.12	-28.12	0.005228	836.30	3628.48	296.29	7.23
26	6.25	-108.70	502.92	-31.88	0.005228	818.87	3788.62	296.29	7.53
27	6.50	-100.73	503.62	-34.67	0.005228	796.73	3983.36	296.29	7.91
28	6.75	-92.06	504.17	-37.35	0.005228	769.16	4212.14	296.29	7.93
29	7.00	-82.73	504.38	-38.92	0.005228	734.65	4479.20	296.29	7.61
30	7.25	-72.99	504.49	-39.49	0.005228	691.95	4782.29	296.29	7.50
31	7.50	-63.12	504.49	-39.13	0.005228	640.12	5115.96	296.29	7.57

32	7.75	-53.34	504.39	-37.93	0.005228	578.55	5470.75	296.29	7.81
33	8.00	-43.86	504.18	-35.95	0.005228	507.42	5832.93	296.29	8.24
34	8.25	-34.87	503.87	-33.24	0.005228	428.67	6193.80	296.29	8.91
35	8.50	-26.56	503.46	-29.86	0.005228	341.92	6480.59	296.29	9.92
36	8.75	-19.10	502.94	-25.82	0.005228	248.20	6535.87	296.29	11.48
37	9.00	-12.64	502.32	-21.16	0.005228	165.75	6584.50	296.29	13.11
38	9.25	-7.36	501.59	-15.88	0.005228	97.15	6624.96	296.29	13.21
39	9.50	-3.39	500.76	-10.01	0.005228	44.99	6655.72	296.29	13.29
40	9.75	-0.88	499.82	-3.53	0.005228	11.80	6675.30	296.29	13.36
41	10.00	0.00	498.78	-3.53	0.005228	0.00	6682.26	296.29	13.40

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	413.95	846.54	164.40	0.005228	874.93	1789.25	296.29	1.80
2	0.25	372.85	849.54	161.28	0.005228	887.14	2021.34	296.29	1.84
3	0.50	332.53	852.37	158.22	0.005228	896.41	2297.73	296.29	1.87
4	0.75	292.98	855.02	155.23	0.005228	897.71	2619.85	296.29	1.91
5	1.00	254.17	857.51	152.33	0.005228	888.03	2995.98	296.29	1.95
6	1.25	216.09	859.83	149.54	0.005228	858.07	3414.32	296.29	1.98
7	1.50	178.70	861.98	146.88	0.005228	807.21	3893.62	296.29	2.02
8	1.75	141.98	863.97	144.35	0.005228	735.30	4474.28	296.29	2.05
9	2.00	105.90	865.78	141.96	0.005228	631.96	5166.72	296.29	2.09
10	2.25	70.41	867.42	139.71	0.005228	482.83	5948.38	296.29	2.12
11	2.50	35.48	868.90	137.62	0.005228	266.44	6525.11	296.29	2.15
12	2.75	1.07	870.23	117.62	0.005228	8.24	6677.40	296.29	2.52
13	3.00	-28.33	871.51	99.20	0.005228	213.13	6556.55	296.29	2.99
14	3.25	-53.13	872.64	82.37	0.005228	387.88	6370.69	296.29	3.60
15	3.50	-73.72	873.61	67.08	0.005228	496.54	5883.99	296.29	4.42
16	3.75	-90.49	874.42	53.29	0.005228	570.56	5513.29	296.29	5.56
17	4.00	-103.82	875.08	40.94	0.005228	620.76	5232.50	296.29	5.98
18	4.25	-114.05	875.58	29.98	0.005228	654.63	5025.66	296.29	5.74
19	4.50	-121.55	875.93	20.31	0.005228	677.20	4880.30	296.29	5.57
20	4.75	-126.62	876.11	8.62	0.005228	691.56	4784.90	296.29	5.46
21	5.00	-128.78	876.15	-1.48	0.005228	697.50	4745.42	296.29	5.42
22	5.25	-128.41	876.02	-10.09	0.005228	696.54	4751.82	296.29	5.42
23	5.50	-125.89	875.74	-17.33	0.005228	689.65	4797.57	296.29	5.48
24	5.75	-121.56	875.30	-23.30	0.005228	677.48	4878.42	296.29	5.57
25	6.00	-115.73	874.71	-28.12	0.005228	660.28	4990.50	296.29	5.71
26	6.25	-108.70	873.96	-31.88	0.005228	637.97	5129.32	296.29	5.87
27	6.50	-100.73	873.05	-34.67	0.005228	610.57	5291.89	296.29	6.06
28	6.75	-92.06	871.89	-37.35	0.005228	577.98	5473.79	296.29	6.28
29	7.00	-82.73	870.16	-38.92	0.005228	539.44	5674.16	296.29	6.52
30	7.25	-72.99	868.26	-39.49	0.005228	495.20	5890.31	296.29	6.78
31	7.50	-63.12	866.18	-39.13	0.005228	445.82	6117.56	296.29	7.06
32	7.75	-53.34	863.93	-37.93	0.005228	392.20	6352.18	296.29	7.35
33	8.00	-43.86	861.51	-35.95	0.005228	330.28	6487.46	296.29	7.53
34	8.25	-34.87	858.90	-33.24	0.005228	264.97	6525.98	296.29	7.60
35	8.50	-26.56	856.13	-29.86	0.005228	203.60	6562.17	296.29	7.66
36	8.75	-19.10	853.18	-25.82	0.005228	147.64	6595.18	296.29	7.73
37	9.00	-12.64	850.05	-21.16	0.005228	98.53	6624.14	296.29	7.79
38	9.25	-7.36	846.75	-15.88	0.005228	57.75	6648.19	296.29	7.85
39	9.50	-3.39	843.28	-10.01	0.005228	26.76	6666.47	296.29	7.91
40	9.75	-0.88	839.63	-3.53	0.005228	7.03	6678.11	296.29	7.95
41	10.00	0.00	835.80	-3.53	0.005228	0.00	6682.26	296.29	8.00

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	413.95	1237.58	164.40	0.005228	897.06	2681.93	296.29	1.80

2	0.25	372.85	1240.55	161.28	0.005228	889.49	2959.50	296.29	1.84
3	0.50	332.53	1243.27	158.22	0.005228	871.95	3260.03	296.29	1.87
4	0.75	292.98	1245.76	155.23	0.005228	841.53	3578.20	296.29	1.91
5	1.00	254.17	1248.01	152.33	0.005228	802.03	3938.02	296.29	1.95
6	1.25	216.09	1250.02	149.54	0.005228	751.84	4349.19	296.29	1.98
7	1.50	178.70	1251.80	146.88	0.005228	687.21	4813.80	296.29	2.02
8	1.75	141.98	1253.34	144.35	0.005228	603.90	5330.81	296.29	2.05
9	2.00	105.90	1254.64	141.96	0.005228	496.61	5883.68	296.29	2.09
10	2.25	70.41	1255.71	139.71	0.005228	362.68	6468.34	296.29	2.12
11	2.50	35.48	1256.53	137.62	0.005228	185.59	6572.79	296.29	2.15
12	2.75	1.07	1257.16	117.62	0.005228	5.70	6678.89	296.29	2.52
13	3.00	-28.33	1257.72	99.20	0.005228	148.54	6594.64	296.29	2.99
14	3.25	-53.13	1258.06	82.37	0.005228	275.35	6519.85	296.29	3.60
15	3.50	-73.72	1258.18	67.08	0.005228	376.22	6420.66	296.29	4.42
16	3.75	-90.49	1258.07	53.29	0.005228	441.43	6137.05	296.29	4.88
17	4.00	-103.82	1257.75	40.94	0.005228	488.70	5920.80	296.29	4.71
18	4.25	-114.05	1257.21	29.98	0.005228	522.43	5758.90	296.29	4.58
19	4.50	-121.55	1256.46	20.31	0.005228	545.82	5642.34	296.29	4.49
20	4.75	-126.62	1255.48	8.62	0.005228	561.12	5563.51	296.29	4.43
21	5.00	-128.78	1254.28	-1.48	0.005228	567.65	5528.77	296.29	4.41
22	5.25	-128.41	1252.86	-10.09	0.005228	567.01	5532.17	296.29	4.42
23	5.50	-125.89	1251.23	-17.33	0.005228	560.23	5568.24	296.29	4.45
24	5.75	-121.56	1249.37	-23.30	0.005228	547.94	5631.79	296.29	4.51
25	6.00	-115.73	1247.29	-28.12	0.005228	530.58	5718.31	296.29	4.58
26	6.25	-108.70	1245.00	-31.88	0.005228	508.73	5826.75	296.29	4.68
27	6.50	-100.73	1242.48	-34.67	0.005228	482.41	5950.33	296.29	4.79
28	6.75	-92.06	1239.61	-37.35	0.005228	452.22	6089.07	296.29	4.91
29	7.00	-82.73	1235.94	-38.92	0.005228	417.80	6242.13	296.29	5.05
30	7.25	-72.99	1232.03	-39.49	0.005228	379.56	6406.35	296.29	5.20
31	7.50	-63.12	1227.88	-39.13	0.005228	333.41	6485.61	296.29	5.28
32	7.75	-53.34	1223.48	-37.93	0.005228	284.03	6514.73	296.29	5.32
33	8.00	-43.86	1218.83	-35.95	0.005228	235.46	6543.38	296.29	5.37
34	8.25	-34.87	1213.94	-33.24	0.005228	188.77	6570.92	296.29	5.41
35	8.50	-26.56	1208.80	-29.86	0.005228	144.96	6596.76	296.29	5.46
36	8.75	-19.10	1203.42	-25.82	0.005228	105.07	6620.29	296.29	5.50
37	9.00	-12.64	1197.79	-21.16	0.005228	70.10	6640.91	296.29	5.54
38	9.25	-7.36	1191.91	-15.88	0.005228	41.09	6658.02	296.29	5.59
39	9.50	-3.39	1185.79	-10.01	0.005228	19.04	6671.02	296.29	5.63
40	9.75	-0.88	1179.43	-3.53	0.005228	5.00	6679.30	296.29	5.66
41	10.00	0.00	1172.82	-3.53	0.005228	0.00	6682.26	296.29	5.70

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	106.7003	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	106.7003	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.36	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	64.00	[°]		
Incremento sismico della spinta	12.1359	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.36	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	61.25	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	682.1800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]
Inerzia del muro	17.9697	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-8.9848	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	46.2964	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-23.1482	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.08	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	183.1776	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	915.9407	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	915.9407	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	183.1776	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	934.0778	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	323.4383	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0753
2	0.40	4.0520	0.0734	0.2999
3	0.80	6.9941	0.2466	0.5746
4	1.20	9.9361	0.5427	0.9379
5	1.60	12.8782	1.0470	1.6927
6	2.00	15.8202	1.9984	3.1929
7	2.00	22.8502	3.9683	3.1224
8	2.38	29.3717	5.6097	5.6470
9	2.76	35.8933	8.3574	8.9415
10	3.14	42.4148	12.5019	12.9991
11	3.52	48.9363	18.3334	17.8199
12	3.90	55.4578	26.1417	23.4038
13	4.28	61.9794	36.2169	29.7509
14	4.66	68.5009	48.8491	36.8612
15	5.04	75.0224	64.3281	44.7347
16	5.42	81.5439	82.9441	53.3714
17	5.80	88.0655	104.9870	62.7712
18	6.18	94.5870	130.7469	72.9342
19	6.56	101.1085	160.5125	83.7995
20	6.94	107.6300	194.3801	94.2661
21	7.32	114.1516	232.1475	104.5819
22	7.70	120.6731	273.9452	115.5193

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 2

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1106	0.1609	-4.9249	6.2128
2	0.20	-1.3380	2.2011	-22.4511	7.9393
3	0.40	-6.4844	3.9147	-65.8093	38.2764
4	0.60	-55.7733	10.1278	-83.3102	112.5505
5	0.80	-3.0607	105.3563	-45.1877	1330.2245
6	1.50	-1077.6060	0.0000	-660.8951	0.0000
7	1.72	-908.8945	0.0000	-630.1041	0.0000
8	1.94	-791.1882	0.0000	-492.8047	0.0000
9	2.16	-693.8935	0.0000	-416.8006	0.0000
10	2.39	-609.8015	0.0000	-362.0427	0.0000
11	2.61	-537.5832	0.0000	-318.9320	0.0000
12	2.83	-494.8950	0.0000	-288.3258	0.0000
13	3.05	-478.8365	0.0000	-263.0865	12.3238
14	3.25	-469.3280	0.0000	-243.3048	0.0000
15	3.45	-440.1851	0.0000	-228.4128	0.0000
16	3.65	-396.7065	0.0000	-322.8893	0.0000
17	3.85	-333.7937	0.0000	-432.7357	0.0000
18	4.09	-262.3552	0.0000	-328.8398	0.0000
19	4.32	-208.8452	0.0000	-247.2723	0.0000
20	4.56	-163.1892	0.0000	-189.6755	0.0000
21	4.79	-126.5109	0.0000	-144.5406	0.0000
22	5.03	-100.7990	0.0000	-113.9777	0.0000
23	5.26	-81.9246	0.0000	-93.3976	11.2902
24	5.50	-74.0950	0.0000	-78.9320	46.5368
25	5.70	-72.6975	0.0000	-71.4146	0.0000
26	5.90	-63.7754	0.0000	-69.6605	0.0000
27	6.10	-49.9429	0.0000	-108.3176	0.0000
28	6.30	-28.9906	0.0000	-155.5205	0.0000
29	6.50	-12.9029	0.0000	-96.1869	0.0000
30	6.70	-5.5728	1.3520	-44.8876	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5269	-14.3755	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1769	2.2692	-13.7833	112.7583
2	0.38	-8.3558	11.8893	-68.4060	112.7814
3	0.75	-26.4140	20.2550	-118.9841	105.9181
4	1.15	-45.6650	13.5102	-97.1001	97.8651
5	1.55	-31.1154	19.5761	-172.9865	99.3224
6	1.95	-55.4765	6.2160	-214.1979	80.4170
7	2.35	-87.1707	4.9015	-81.2535	74.3837
8	2.75	-51.3793	6.2054	-76.1394	210.2115
9	3.15	-42.5104	19.5671	-131.3291	141.2549
10	3.55	-61.7956	20.5361	-95.8715	95.8344
11	3.95	-44.6021	19.5665	-144.1108	118.9887

12	4.35	-44.7630	6.2025	-250.8371	68.2311
13	4.75	-77.1573	4.8752	-82.1896	82.1896
14	5.15	-44.7630	6.2025	-68.2311	250.8371
15	5.55	-44.6021	19.5665	-118.9887	144.1108
16	5.95	-61.7956	20.5361	-95.8344	95.8715
17	6.35	-42.5104	19.5671	-141.2549	131.3291
18	6.75	-51.3793	6.2054	-210.2115	76.1394
19	7.15	-87.1707	4.9015	-74.3837	81.2535
20	7.55	-55.4765	6.2160	-80.4170	214.1979
21	7.95	-31.1154	19.5761	-99.3224	172.9865
22	8.35	-45.6650	13.5102	-97.8651	97.1001
23	8.75	-26.4140	20.2550	-105.9181	118.9841
24	9.13	-8.3558	11.8893	-112.7814	68.4060
25	9.50	-0.1769	2.2692	-112.7583	13.7833

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8619.54	0.00	7765.35	241.22	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8221.42	-148.89	2028.96	241.62	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	7569.47	-266.85	1082.27	242.02	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	6641.77	-362.75	668.45	242.42	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	5609.57	-456.05	435.59	242.81	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	4382.26	-553.56	277.00	243.21	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10809.09	-1877.18	473.04	370.51	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10298.80	-1966.98	350.64	371.44	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	9199.29	-2141.96	256.30	372.38	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	7876.23	-2321.55	185.70	373.32	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	6331.31	-2371.94	129.38	374.25	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	4757.21	-2242.45	85.78	375.19	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	3522.03	-2058.06	56.83	376.13	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2633.73	-1878.16	38.45	377.06	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2025.57	-1736.83	27.00	378.00	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1575.71	-1602.76	19.32	378.93	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1267.35	-1510.86	14.39	379.87	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1045.10	-1444.63	11.05	380.81	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	878.76	-1395.06	8.69	381.74	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	751.45	-1357.12	6.98	382.68	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	652.88	-1327.74	5.72	383.62	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	574.59	-1304.41	4.76	384.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.90	0.004976	0.004524	0.00	-1629.01	9225.74	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	673.78	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	228.71	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	26.59	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	14.08	418.18	--	--

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	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	1483.03	1000.00	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	266.12	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	114.94	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	51.16	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	29.69	418.18	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	23.25	418.18	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	20.40	418.18	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	20.02	418.18	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	18.10	418.18	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	14.71	418.18	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	11.72	418.18	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	9.09	418.18	--	--
13	2.58	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	7.10	418.18	--	--
14	2.81	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	5.65	418.18	--	--
15	3.05	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	4.44	418.18	--	--
16	3.25	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.74	418.18	--	--
17	3.45	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.37	418.18	--	--
18	3.65	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.16	418.18	--	--
19	3.85	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.10	478.69	--	--
20	4.07	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.00	478.69	--	--
21	4.29	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.76	478.69	--	--
22	4.51	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.43	418.18	--	--
23	4.74	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.14	418.18	--	--
24	4.96	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.79	418.18	--	--
25	5.18	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.43	418.18	--	--
26	5.40	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.05	418.18	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 2

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzamento normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	46.52
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.88
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	4.00
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.31
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.39
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.90
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.21
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.05
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.48
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.71
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.37
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.36
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.37
14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.36
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.37
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.71
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.48
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.05
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.21
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.90
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.39
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.31
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	4.00
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.88
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	46.52

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	222.31
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	18.27
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.21
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.62
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.39
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.98
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	21.54
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.01
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.40
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.59
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.40
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.02
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	21.65

14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.02
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.40
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.59
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.40
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.01
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	21.54
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.98
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.39
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.62
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.21
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	18.27
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	222.31

Analisi dei pali

Combinazione n° 2

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	183.178
Verticale	[kN]	915.941
Momento	[kNm]	-323.438

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0050297
Verticale	[m]	0.0005233
Rotazione	[°]	-0.00588

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	410.79	158.20	398.21	2176.78	5479.26
2	3	791.04	158.20	398.21	2176.78	5479.26
3	4	1171.29	158.20	398.21	2176.78	5479.26

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	410.79	3097.38	7.540	158.20	1674.45	10.584
2	791.04	3097.38	3.916	158.20	1674.45	10.584
3	1171.29	3097.38	2.644	158.20	1674.45	10.584

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _i	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f ·D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _i	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	410.79	182
2	0.800	0.900	2.26195	791.04	350
3	0.800	0.900	2.26195	1171.29	518

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 2

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	398.21	410.79	158.20	0.005228	766.13	790.33	296.29	1.87
2	0.25	358.66	413.82	155.20	0.005228	782.14	902.43	296.29	1.91
3	0.50	319.86	416.76	152.25	0.005228	801.43	1044.22	296.29	1.95
4	0.75	281.80	419.61	149.37	0.005228	824.73	1228.06	296.29	1.98
5	1.00	244.46	422.37	146.58	0.005228	849.05	1466.97	296.29	2.02
6	1.25	207.81	425.03	143.90	0.005228	874.95	1789.49	296.29	2.06
7	1.50	171.84	427.60	141.33	0.005228	894.29	2225.34	296.29	2.10
8	1.75	136.50	430.07	138.90	0.005228	895.09	2820.11	296.29	2.13
9	2.00	101.78	432.45	136.59	0.005228	841.71	3576.40	296.29	2.17
10	2.25	67.63	434.74	134.44	0.005228	716.87	4608.23	296.29	2.20
11	2.50	34.02	436.94	132.42	0.005228	468.42	6016.00	296.29	2.24
12	2.75	0.92	439.06	113.17	0.005228	13.92	6674.05	296.29	2.62
13	3.00	-27.38	441.15	95.44	0.005228	393.77	6345.45	296.29	3.10
14	3.25	-51.24	443.15	79.24	0.005228	611.33	5287.48	296.29	3.74
15	3.50	-71.05	445.07	64.53	0.005228	725.66	4545.89	296.29	4.59
16	3.75	-87.18	446.91	51.26	0.005228	789.36	4046.48	296.29	5.78
17	4.00	-99.99	448.65	39.38	0.005228	827.32	3712.01	296.29	7.52
18	4.25	-109.84	450.31	28.82	0.005228	850.86	3488.37	296.29	7.75
19	4.50	-117.04	451.89	19.52	0.005228	864.84	3339.04	296.29	7.39
20	4.75	-121.92	453.37	8.27	0.005228	873.14	3246.78	296.29	7.16
21	5.00	-123.99	454.78	-1.45	0.005228	875.63	3211.67	296.29	7.06
22	5.25	-123.63	456.09	-9.73	0.005228	874.72	3227.01	296.29	7.08
23	5.50	-121.20	457.32	-16.70	0.005228	869.92	3282.56	296.29	7.18
24	5.75	-117.02	458.46	-22.45	0.005228	861.57	3375.44	296.29	7.36
25	6.00	-111.41	459.52	-27.08	0.005228	849.33	3503.14	296.29	7.62
26	6.25	-104.64	460.49	-30.70	0.005228	832.60	3664.06	296.29	7.96
27	6.50	-96.97	461.38	-33.39	0.005228	811.09	3859.28	296.29	8.36
28	6.75	-88.62	462.12	-35.96	0.005228	784.30	4089.85	296.29	8.24
29	7.00	-79.63	462.56	-37.47	0.005228	750.48	4359.47	296.29	7.91
30	7.25	-70.26	462.89	-38.01	0.005228	708.49	4667.69	296.29	7.79
31	7.50	-60.76	463.13	-37.66	0.005228	657.21	5009.62	296.29	7.87

32	7.75	-51.34	463.28	-36.51	0.005228	595.93	5377.30	296.29	8.12
33	8.00	-42.22	463.33	-34.60	0.005228	524.00	5751.09	296.29	8.56
34	8.25	-33.57	463.28	-32.00	0.005228	443.86	6126.28	296.29	9.26
35	8.50	-25.57	463.13	-28.74	0.005228	357.24	6471.55	296.29	10.31
36	8.75	-18.38	462.89	-24.85	0.005228	259.29	6529.33	296.29	11.92
37	9.00	-12.17	462.56	-20.36	0.005228	173.12	6580.15	296.29	14.23
38	9.25	-7.08	462.12	-15.29	0.005228	101.45	6622.42	296.29	14.33
39	9.50	-3.26	461.59	-9.63	0.005228	46.97	6654.55	296.29	14.42
40	9.75	-0.85	460.97	-3.40	0.005228	12.31	6674.99	296.29	14.48
41	10.00	0.00	460.25	-3.40	0.005228	0.00	6682.26	296.29	14.52

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	398.21	791.04	158.20	0.005228	871.41	1731.05	296.29	1.87
2	0.25	358.66	794.04	155.20	0.005228	884.77	1958.81	296.29	1.91
3	0.50	319.86	796.88	152.25	0.005228	894.37	2228.19	296.29	1.95
4	0.75	281.80	799.57	149.37	0.005228	898.15	2548.37	296.29	1.98
5	1.00	244.46	802.09	146.58	0.005228	890.95	2923.30	296.29	2.02
6	1.25	207.81	804.45	143.90	0.005228	864.25	3345.59	296.29	2.06
7	1.50	171.84	806.66	141.33	0.005228	814.85	3825.16	296.29	2.10
8	1.75	136.50	808.70	138.90	0.005228	744.05	4408.08	296.29	2.13
9	2.00	101.78	810.59	136.59	0.005228	641.38	5108.09	296.29	2.17
10	2.25	67.63	812.31	134.44	0.005228	491.75	5906.47	296.29	2.20
11	2.50	34.02	813.88	132.42	0.005228	272.61	6521.47	296.29	2.24
12	2.75	0.92	815.31	113.17	0.005228	7.50	6677.83	296.29	2.62
13	3.00	-27.38	816.70	95.44	0.005228	219.65	6552.71	296.29	3.10
14	3.25	-51.24	817.94	79.24	0.005228	396.70	6332.88	296.29	3.74
15	3.50	-71.05	819.03	64.53	0.005228	506.40	5837.71	296.29	4.59
16	3.75	-87.18	819.97	51.26	0.005228	580.53	5460.23	296.29	5.78
17	4.00	-99.99	820.77	39.38	0.005228	630.53	5175.50	296.29	6.31
18	4.25	-109.84	821.41	28.82	0.005228	664.12	4966.60	296.29	6.05
19	4.50	-117.04	821.92	19.52	0.005228	686.33	4819.65	296.29	5.86
20	4.75	-121.92	822.27	8.27	0.005228	700.51	4724.32	296.29	5.75
21	5.00	-123.99	822.48	-1.45	0.005228	706.16	4684.22	296.29	5.70
22	5.25	-123.63	822.53	-9.73	0.005228	705.14	4691.46	296.29	5.70
23	5.50	-121.20	822.45	-16.70	0.005228	698.39	4739.33	296.29	5.76
24	5.75	-117.02	822.21	-22.45	0.005228	686.14	4820.91	296.29	5.86
25	6.00	-111.41	821.83	-27.08	0.005228	668.99	4934.86	296.29	6.00
26	6.25	-104.64	821.29	-30.70	0.005228	646.64	5075.37	296.29	6.18
27	6.50	-96.97	820.62	-33.39	0.005228	619.29	5241.04	296.29	6.39
28	6.75	-88.62	819.70	-35.96	0.005228	586.75	5427.18	296.29	6.62
29	7.00	-79.63	818.25	-37.47	0.005228	548.02	5631.36	296.29	6.88
30	7.25	-70.26	816.63	-38.01	0.005228	503.45	5851.55	296.29	7.17
31	7.50	-60.76	814.85	-37.66	0.005228	453.58	6083.06	296.29	7.47
32	7.75	-51.34	812.90	-36.51	0.005228	399.28	6321.84	296.29	7.78
33	8.00	-42.22	810.79	-34.60	0.005228	337.56	6483.16	296.29	8.00
34	8.25	-33.57	808.51	-32.00	0.005228	270.78	6522.55	296.29	8.07
35	8.50	-25.57	806.07	-28.74	0.005228	208.05	6559.55	296.29	8.14
36	8.75	-18.38	803.47	-24.85	0.005228	150.84	6593.29	296.29	8.21
37	9.00	-12.17	800.70	-20.36	0.005228	100.66	6622.89	296.29	8.27
38	9.25	-7.08	797.76	-15.29	0.005228	58.99	6647.46	296.29	8.33
39	9.50	-3.26	794.66	-9.63	0.005228	27.33	6666.14	296.29	8.39
40	9.75	-0.85	791.40	-3.40	0.005228	7.18	6678.02	296.29	8.44
41	10.00	0.00	787.97	-3.40	0.005228	0.00	6682.26	296.29	8.48

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	398.21	1171.29	158.20	0.005228	897.50	2639.91	296.29	1.87

2	0.25	358.66	1174.26	155.20	0.005228	891.17	2917.72	296.29	1.91
3	0.50	319.86	1177.00	152.25	0.005228	875.12	3220.24	296.29	1.95
4	0.75	281.80	1179.52	149.37	0.005228	845.57	3539.29	296.29	1.98
5	1.00	244.46	1181.81	146.58	0.005228	806.56	3899.25	296.29	2.02
6	1.25	207.81	1183.88	143.90	0.005228	756.82	4311.52	296.29	2.06
7	1.50	171.84	1185.72	141.33	0.005228	692.52	4778.53	296.29	2.10
8	1.75	136.50	1187.33	138.90	0.005228	609.27	5299.51	296.29	2.13
9	2.00	101.78	1188.72	136.59	0.005228	501.71	5859.71	296.29	2.17
10	2.25	67.63	1189.88	134.44	0.005228	367.15	6459.53	296.29	2.20
11	2.50	34.02	1190.82	132.42	0.005228	187.75	6571.52	296.29	2.24
12	2.75	0.92	1191.57	113.17	0.005228	5.13	6679.23	296.29	2.62
13	3.00	-27.38	1192.25	95.44	0.005228	151.38	6592.97	296.29	3.10
14	3.25	-51.24	1192.72	79.24	0.005228	279.96	6517.13	296.29	3.74
15	3.50	-71.05	1192.98	64.53	0.005228	381.13	6399.63	296.29	4.59
16	3.75	-87.18	1193.04	51.26	0.005228	446.73	6113.48	296.29	5.12
17	4.00	-99.99	1192.88	39.38	0.005228	494.16	5895.16	296.29	4.94
18	4.25	-109.84	1192.52	28.82	0.005228	527.91	5731.59	296.29	4.81
19	4.50	-117.04	1191.95	19.52	0.005228	551.34	5614.81	296.29	4.71
20	4.75	-121.92	1191.16	8.27	0.005228	566.52	5534.78	296.29	4.65
21	5.00	-123.99	1190.18	-1.45	0.005228	573.01	5500.26	296.29	4.62
22	5.25	-123.63	1188.98	-9.73	0.005228	572.30	5504.01	296.29	4.63
23	5.50	-121.20	1187.57	-16.70	0.005228	565.43	5540.55	296.29	4.67
24	5.75	-117.02	1185.95	-22.45	0.005228	553.14	5605.84	296.29	4.73
25	6.00	-111.41	1184.13	-27.08	0.005228	535.64	5693.09	296.29	4.81
26	6.25	-104.64	1182.10	-30.70	0.005228	513.65	5802.65	296.29	4.91
27	6.50	-96.97	1179.85	-33.39	0.005228	487.18	5927.93	296.29	5.02
28	6.75	-88.62	1177.27	-35.96	0.005228	456.82	6068.64	296.29	5.15
29	7.00	-79.63	1173.93	-37.47	0.005228	422.11	6222.99	296.29	5.30
30	7.25	-70.26	1170.36	-38.01	0.005228	383.56	6389.18	296.29	5.46
31	7.50	-60.76	1166.56	-37.66	0.005228	337.66	6483.10	296.29	5.56
32	7.75	-51.34	1162.52	-36.51	0.005228	287.62	6512.61	296.29	5.60
33	8.00	-42.22	1158.25	-34.60	0.005228	238.42	6541.63	296.29	5.65
34	8.25	-33.57	1153.75	-32.00	0.005228	191.12	6569.53	296.29	5.69
35	8.50	-25.57	1149.01	-28.74	0.005228	146.76	6595.70	296.29	5.74
36	8.75	-18.38	1144.04	-24.85	0.005228	106.36	6619.52	296.29	5.79
37	9.00	-12.17	1138.84	-20.36	0.005228	70.96	6640.40	296.29	5.83
38	9.25	-7.08	1133.40	-15.29	0.005228	41.58	6657.73	296.29	5.87
39	9.50	-3.26	1127.73	-9.63	0.005228	19.27	6670.89	296.29	5.92
40	9.75	-0.85	1121.82	-3.40	0.005228	5.06	6679.27	296.29	5.95
41	10.00	0.00	1115.69	-3.40	0.005228	0.00	6682.26	296.29	5.99

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.37 Y[m]= 2.37

Raggio del cerchio R[m]= 13.68

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.06

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.63

Larghezza della striscia dx[m]= 0.91

Coefficiente di sicurezza C= 3.27

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	19.2009	66.78	17.6450	0.0226	38.00	0	0	---	---
2	51.8603	58.52	44.2299	0.0170	38.00	0	0	---	---
3	75.7916	51.81	59.5668	0.0144	38.00	0	0	---	---
4	94.7948	45.99	68.1832	0.0128	38.00	0	0	---	---
5	110.4241	40.75	72.0771	0.0118	38.00	0	0	---	---
6	125.6245	35.89	73.6473	0.0110	30.14	7	0	---	---
7	136.4608	31.32	70.9328	0.0104	26.00	10	0	---	---
8	148.5808	26.96	67.3634	0.0100	26.00	10	0	---	---
9	164.6089	22.77	63.6985	0.0097	26.00	10	0	---	---
10	169.9915	18.70	54.4940	0.0094	26.00	10	0	---	---
11	174.2566	14.72	44.2917	0.0092	26.00	10	0	---	---
12	214.2010	10.82	40.2241	0.0091	26.00	10	0	---	---
13	76.6355	6.97	9.3036	0.0090	26.00	10	0	---	---
14	64.9671	3.15	3.5743	0.0089	26.23	10	0	---	---
15	65.2734	-0.65	-0.7419	0.0089	27.12	10	0	---	---
16	64.6476	-4.46	-5.0263	0.0089	26.00	10	0	---	---
17	63.0814	-8.29	-9.0921	0.0090	26.00	10	0	---	---
18	60.5531	-12.15	-12.7476	0.0091	26.00	10	0	---	---
19	57.0267	-16.08	-15.7913	0.0093	26.00	10	0	---	---
20	52.4486	-20.08	-18.0059	0.0095	26.00	10	0	---	---
21	46.7432	-24.19	-19.1511	0.0098	26.00	10	0	---	---
22	39.8058	-28.43	-18.9525	0.0101	26.00	10	0	---	---
23	31.4906	-32.86	-17.0853	0.0106	26.00	10	0	---	---
24	21.1419	-37.52	-12.8757	0.0112	34.24	3	0	---	---
25	7.3603	-42.49	-4.9719	0.0121	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2136.9711$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 554.7901$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1008.8227 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 174.8536 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -3.16 Y[m]= 2.37

Raggio del cerchio R[m]= 14.17

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -13.53Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 10.35Larghezza della striscia dx [m]= 0.96Coefficiente di sicurezza $C = 3.35$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	21.7616	67.25	20.0688	0.0242	38.00	0	0	---	---
2	58.5525	58.74	50.0503	0.0181	38.00	0	0	---	---
3	85.2114	51.88	67.0392	0.0152	38.00	0	0	---	---
4	106.2803	45.97	76.4145	0.0135	38.00	0	0	---	---
5	124.3997	40.64	81.0296	0.0123	35.41	2	0	---	---
6	140.5245	35.72	82.0386	0.0115	26.00	10	0	---	---
7	151.0454	31.08	77.9812	0.0109	26.00	10	0	---	---
8	173.6171	26.67	77.9149	0.0105	26.00	10	0	---	---
9	181.1546	22.41	69.0717	0.0101	26.00	10	0	---	---
10	186.9887	18.29	58.6785	0.0099	26.00	10	0	---	---
11	223.6224	14.26	55.0864	0.0097	27.42	10	0	---	---
12	106.6279	10.30	19.0726	0.0095	28.00	10	0	---	---
13	75.1650	6.40	8.3739	0.0094	28.00	10	0	---	---
14	76.3756	2.52	3.3564	0.0094	28.00	10	0	---	---
15	76.5344	-1.35	-1.7997	0.0094	28.00	10	0	---	---
16	75.6434	-5.22	-6.8817	0.0094	28.00	10	0	---	---
17	73.6903	-9.12	-11.6754	0.0095	28.00	10	0	---	---
18	70.6471	-13.06	-15.9594	0.0096	28.00	10	0	---	---
19	66.4684	-17.06	-19.5000	0.0098	26.07	10	0	---	---
20	61.0873	-21.15	-22.0433	0.0100	26.00	10	0	---	---
21	54.4099	-25.36	-23.3056	0.0104	26.00	10	0	---	---
22	46.3051	-29.72	-22.9595	0.0108	26.00	10	0	---	---
23	36.5884	-34.29	-20.6120	0.0113	26.00	10	0	---	---
24	24.7287	-39.12	-15.6013	0.0121	31.85	5	0	---	---
25	8.6947	-44.31	-6.0733	0.0131	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2306.1242$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 579.7654$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1097.4082 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 193.7640 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	118.7281	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118.7281	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	14.8188	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.6732	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]
Inerzia del muro	17.9697	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-8.9848	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	48.0266	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-24.0133	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.08	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	199.6184	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	940.5688	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	940.5688	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	199.6184	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	961.5182	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	358.6700	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0753
2	0.40	4.0520	0.0734	0.2999
3	0.80	6.9941	0.2466	0.5746
4	1.20	9.9361	0.5427	0.9379
5	1.60	12.8782	1.0470	1.6927
6	2.00	15.8202	1.9984	3.1929
7	2.00	22.8502	3.9683	3.1224
8	2.38	29.3717	5.6097	5.6470
9	2.76	35.8933	8.3574	8.9415
10	3.14	42.4148	12.5019	12.9991
11	3.52	48.9363	18.3334	17.8199
12	3.90	55.4578	26.1417	23.4038
13	4.28	61.9794	36.2169	29.7509
14	4.66	68.5009	48.8491	36.8612
15	5.04	75.0224	64.3281	44.7347
16	5.42	81.5439	82.9441	53.3714
17	5.80	88.0655	104.9870	62.7712
18	6.18	94.5870	130.7469	72.9342
19	6.56	101.1085	160.5125	83.7995
20	6.94	107.6300	194.3801	94.2661
21	7.32	114.1516	232.1475	104.5819
22	7.70	120.6731	273.9452	115.5193

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 5

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1200	0.1653	-5.1198	6.5700
2	0.20	-1.3871	2.3316	-23.3228	8.5741
3	0.40	-6.7232	4.1963	-68.6424	40.6305
4	0.60	-58.3575	10.8237	-86.8275	118.8675
5	0.80	-2.8839	110.9544	-46.5780	1397.4044
6	1.50	-1213.8331	0.0000	-693.2991	0.0000
7	1.72	-1037.3121	0.0000	-662.4380	0.0000
8	1.94	-912.8419	0.0000	-522.7933	0.0000
9	2.16	-809.0884	0.0000	-445.8308	0.0000
10	2.39	-718.6690	0.0000	-390.6058	0.0000
11	2.61	-640.3309	0.0000	-347.3049	0.0000
12	2.83	-592.0444	0.0000	-316.8795	0.0000
13	3.05	-570.8238	0.0000	-291.9025	11.7590
14	3.25	-556.6153	0.0000	-272.4430	0.0000
15	3.45	-522.0789	0.0000	-258.4628	0.0000
16	3.65	-472.6554	0.0000	-357.4316	0.0000
17	3.85	-403.1067	0.0000	-470.1217	0.0000
18	4.09	-323.8024	0.0000	-363.5406	0.0000
19	4.32	-262.6220	0.0000	-280.6987	0.0000
20	4.56	-209.2870	0.0000	-222.5744	0.0000
21	4.79	-164.8698	0.0000	-176.9405	0.0000
22	5.03	-131.4146	0.0000	-144.8224	0.0000
23	5.26	-105.3184	0.0000	-122.7074	0.0000
24	5.50	-90.6650	0.0000	-104.0659	6.2840
25	5.70	-84.1210	0.0000	-92.8476	0.0000
26	5.90	-71.1550	0.0000	-87.7961	0.0000
27	6.10	-54.2731	0.0000	-122.6771	0.0000
28	6.30	-31.3605	0.0000	-162.5874	0.0000
29	6.50	-14.0341	0.0000	-100.5564	0.0000
30	6.70	-5.7778	0.9830	-47.2837	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5749	-14.5288	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1976	2.4165	-12.9140	115.3538
2	0.38	-7.9887	12.2979	-66.5676	115.2485
3	0.75	-25.4054	21.2650	-135.9003	108.5927
4	1.15	-44.1966	14.0534	-101.8864	100.2479
5	1.55	-30.5975	20.5513	-178.5779	100.9403
6	1.95	-56.8563	6.5258	-198.6700	82.6941
7	2.35	-89.4405	5.1458	-86.6883	71.1759
8	2.75	-52.6985	6.5146	-73.9892	189.9123
9	3.15	-42.5988	20.5419	-105.7625	146.1468
10	3.55	-61.2391	21.1331	-100.5943	100.5553
11	3.95	-44.8162	20.5413	-148.9407	90.3269

12	4.35	-45.9728	6.5114	-215.5629	65.7372
13	4.75	-79.2470	5.1181	-72.3877	72.3877
14	5.15	-45.9728	6.5114	-65.7372	215.5629
15	5.55	-44.8162	20.5413	-90.3269	148.9407
16	5.95	-61.2391	21.1331	-100.5553	100.5943
17	6.35	-42.5988	20.5419	-146.1468	105.7625
18	6.75	-52.6985	6.5146	-189.9123	73.9892
19	7.15	-89.4405	5.1458	-71.1759	86.6883
20	7.55	-56.8563	6.5258	-82.6941	198.6700
21	7.95	-30.5975	20.5513	-100.9403	178.5779
22	8.35	-44.1966	14.0534	-100.2479	101.8864
23	8.75	-25.4054	21.2650	-108.5927	135.9003
24	9.13	-7.9887	12.2979	-115.2485	66.5676
25	9.50	-0.1976	2.4165	-115.3538	12.9140

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8619.54	0.00	7765.35	241.22	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8221.42	-148.89	2028.96	241.62	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	7569.47	-266.85	1082.27	242.02	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	6641.77	-362.75	668.45	242.42	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	5609.57	-456.05	435.59	242.81	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	4382.26	-553.56	277.00	243.21	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10809.09	-1877.18	473.04	370.51	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10298.80	-1966.98	350.64	371.44	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	9199.29	-2141.96	256.30	372.38	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	7876.23	-2321.55	185.70	373.32	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	6331.31	-2371.94	129.38	374.25	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	4757.21	-2242.45	85.78	375.19	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	3522.03	-2058.06	56.83	376.13	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2633.73	-1878.16	38.45	377.06	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2025.57	-1736.83	27.00	378.00	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1575.71	-1602.76	19.32	378.93	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1267.35	-1510.86	14.39	379.87	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1045.10	-1444.63	11.05	380.81	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	878.76	-1395.06	8.69	381.74	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	751.45	-1357.12	6.98	382.68	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	652.88	-1327.74	5.72	383.62	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	574.59	-1304.41	4.76	384.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.90	0.004976	0.004524	0.00	-1629.01	8976.22	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	636.06	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	220.58	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	25.41	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	13.37	418.18	--	--

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	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	1483.03	1000.00	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	256.68	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	105.67	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	47.29	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	27.33	418.18	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	20.84	418.18	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	17.63	418.18	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	16.36	418.18	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	14.08	418.18	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	11.29	418.18	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	9.00	418.18	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	7.09	418.18	--	--
13	2.58	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	5.65	418.18	--	--
14	2.81	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	4.58	418.18	--	--
15	3.05	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.68	418.18	--	--
16	3.25	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.14	418.18	--	--
17	3.45	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.84	418.18	--	--
18	3.65	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.66	418.18	--	--
19	3.85	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.60	478.69	--	--
20	4.07	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.50	478.69	--	--
21	4.29	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.32	478.69	--	--
22	4.51	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.06	418.18	--	--
23	4.74	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	1.83	418.18	--	--
24	4.96	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.42	418.18	--	--
25	5.18	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.13	418.18	--	--
26	5.40	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	1.82	418.18	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 5

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	43.69
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.58
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	4.16
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.39
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.45
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.86
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.18
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.00
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.48
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.72
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.36
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.30
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.33
14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.30
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.36
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.72
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.48
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.00
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.18
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.86
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.45
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.39
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	4.16
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.58
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	43.69

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	217.27
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.41
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.96
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.12
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.14
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.18
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	20.52
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.21
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.14
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.09
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.14
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.21
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	20.63

14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.21
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.14
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.09
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.14
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.21
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	20.52
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.18
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	5.14
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	10.12
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.96
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	17.41
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	217.27

Analisi dei pali

Combinazione n° 5

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	199.618
Verticale	[kN]	940.569
Momento	[kNm]	-358.670

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0054832
Verticale	[m]	0.0005374
Rotazione	[°]	-0.00646

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	394.98	172.40	433.85	2176.56	5477.46
2	3	812.31	172.40	433.85	2176.56	5477.46
3	4	1229.64	172.40	433.85	2176.56	5477.46

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	394.98	3097.38	7.842	172.40	1674.28	9.712
2	812.31	3097.38	3.813	172.40	1674.28	9.712
3	1229.64	3097.38	2.519	172.40	1674.28	9.712

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	394.98	175
2	0.800	0.900	2.26195	812.31	359
3	0.800	0.900	2.26195	1229.64	544

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 5

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	433.85	394.98	172.40	0.005228	750.44	683.20	296.29	1.72
2	0.25	390.75	398.01	169.12	0.005228	764.42	778.63	296.29	1.75
3	0.50	348.47	400.96	165.91	0.005228	781.74	899.49	296.29	1.79
4	0.75	306.99	403.81	162.77	0.005228	803.08	1056.36	296.29	1.82
5	1.00	266.30	406.58	159.73	0.005228	829.52	1266.48	296.29	1.85
6	1.25	226.37	409.25	156.81	0.005228	856.23	1548.00	296.29	1.89
7	1.50	187.16	411.84	154.01	0.005228	884.27	1945.76	296.29	1.92
8	1.75	148.66	414.33	151.36	0.005228	898.25	2503.51	296.29	1.96
9	2.00	110.82	416.73	148.85	0.005228	870.68	3274.11	296.29	1.99
10	2.25	73.61	419.05	146.50	0.005228	757.04	4309.73	296.29	2.02
11	2.50	36.99	421.27	144.30	0.005228	510.73	5817.23	296.29	2.05
12	2.75	0.91	423.42	123.31	0.005228	14.34	6673.79	296.29	2.40
13	3.00	-29.92	425.54	104.00	0.005228	433.85	6170.79	296.29	2.85
14	3.25	-55.92	427.57	86.34	0.005228	656.08	5016.67	296.29	3.43
15	3.50	-77.50	429.53	70.30	0.005228	765.44	4242.12	296.29	4.21
16	3.75	-95.08	431.39	55.84	0.005228	824.25	3739.84	296.29	5.31
17	4.00	-109.04	433.18	42.89	0.005228	858.43	3410.33	296.29	6.91
18	4.25	-119.76	434.88	31.39	0.005228	877.20	3185.33	296.29	7.32
19	4.50	-127.61	436.50	21.26	0.005228	886.32	3031.78	296.29	6.95
20	4.75	-132.92	438.04	8.99	0.005228	890.49	2934.57	296.29	6.70
21	5.00	-135.17	439.49	-1.60	0.005228	891.89	2899.86	296.29	6.60
22	5.25	-134.77	440.86	-10.63	0.005228	891.26	2915.44	296.29	6.61
23	5.50	-132.12	442.14	-18.21	0.005228	888.88	2974.75	296.29	6.73
24	5.75	-127.56	443.34	-24.48	0.005228	883.93	3072.09	296.29	6.93
25	6.00	-121.44	444.46	-29.53	0.005228	875.97	3205.93	296.29	7.21
26	6.25	-114.06	445.49	-33.47	0.005228	862.26	3367.79	296.29	7.56
27	6.50	-105.69	446.44	-36.40	0.005228	843.23	3561.77	296.29	7.98
28	6.75	-96.59	447.26	-39.20	0.005228	818.66	3790.60	296.29	7.56
29	7.00	-86.79	447.77	-40.85	0.005228	787.48	4062.61	296.29	7.25
30	7.25	-76.58	448.19	-41.43	0.005228	748.05	4377.88	296.29	7.15
31	7.50	-66.22	448.51	-41.05	0.005228	699.06	4734.57	296.29	7.22

32	7.75	-55.96	448.74	-39.79	0.005228	638.91	5123.49	296.29	7.45
33	8.00	-46.01	448.88	-37.71	0.005228	567.04	5532.00	296.29	7.86
34	8.25	-36.58	448.92	-34.87	0.005228	484.21	5941.91	296.29	8.50
35	8.50	-27.86	448.88	-31.32	0.005228	393.87	6345.01	296.29	9.46
36	8.75	-20.03	448.73	-27.08	0.005228	290.69	6510.81	296.29	10.94
37	9.00	-13.26	448.50	-22.19	0.005228	194.23	6567.70	296.29	13.35
38	9.25	-7.72	448.17	-16.66	0.005228	113.88	6615.09	296.29	14.76
39	9.50	-3.55	447.75	-10.50	0.005228	52.74	6651.15	296.29	14.85
40	9.75	-0.93	447.23	-3.71	0.005228	13.83	6674.10	296.29	14.92
41	10.00	0.00	446.62	-3.71	0.005228	0.00	6682.26	296.29	14.96

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	433.85	812.31	172.40	0.005228	861.71	1613.41	296.29	1.72
2	0.25	390.75	815.31	169.12	0.005228	877.45	1830.81	296.29	1.75
3	0.50	348.47	818.15	165.91	0.005228	889.71	2088.88	296.29	1.79
4	0.75	306.99	820.82	162.77	0.005228	898.49	2402.34	296.29	1.82
5	1.00	266.30	823.33	159.73	0.005228	896.14	2770.63	296.29	1.85
6	1.25	226.37	825.68	156.81	0.005228	876.50	3197.06	296.29	1.89
7	1.50	187.16	827.86	154.01	0.005228	831.22	3676.63	296.29	1.92
8	1.75	148.66	829.88	151.36	0.005228	763.18	4260.34	296.29	1.96
9	2.00	110.82	831.74	148.85	0.005228	662.83	4974.65	296.29	1.99
10	2.25	73.61	833.43	146.50	0.005228	512.85	5806.66	296.29	2.02
11	2.50	36.99	834.96	144.30	0.005228	288.46	6512.12	296.29	2.05
12	2.75	0.91	836.36	123.31	0.005228	7.27	6677.97	296.29	2.40
13	3.00	-29.92	837.70	104.00	0.005228	233.73	6544.40	296.29	2.85
14	3.25	-55.92	838.90	86.34	0.005228	416.47	6248.07	296.29	3.43
15	3.50	-77.50	839.94	70.30	0.005228	528.56	5728.36	296.29	4.21
16	3.75	-95.08	840.84	55.84	0.005228	603.23	5334.73	296.29	5.31
17	4.00	-109.04	841.58	42.89	0.005228	652.70	5037.67	296.29	5.99
18	4.25	-119.76	842.17	31.39	0.005228	685.84	4822.89	296.29	5.73
19	4.50	-127.61	842.61	21.26	0.005228	707.72	4673.16	296.29	5.55
20	4.75	-132.92	842.90	8.99	0.005228	721.51	4575.35	296.29	5.43
21	5.00	-135.17	843.04	-1.60	0.005228	727.17	4535.25	296.29	5.38
22	5.25	-134.77	843.03	-10.63	0.005228	726.16	4542.35	296.29	5.39
23	5.50	-132.12	842.87	-18.21	0.005228	719.45	4589.96	296.29	5.45
24	5.75	-127.56	842.56	-24.48	0.005228	707.62	4673.88	296.29	5.55
25	6.00	-121.44	842.09	-29.53	0.005228	690.79	4790.01	296.29	5.69
26	6.25	-114.06	841.48	-33.47	0.005228	668.94	4935.14	296.29	5.86
27	6.50	-105.69	840.71	-36.40	0.005228	641.83	5105.30	296.29	6.07
28	6.75	-96.59	839.70	-39.20	0.005228	609.48	5298.26	296.29	6.31
29	7.00	-86.79	838.14	-40.85	0.005228	570.79	5512.03	296.29	6.58
30	7.25	-76.58	836.41	-41.43	0.005228	525.76	5742.32	296.29	6.87
31	7.50	-66.22	834.52	-41.05	0.005228	474.96	5985.31	296.29	7.17
32	7.75	-55.96	832.46	-39.79	0.005228	419.19	6235.97	296.29	7.45
33	8.00	-46.01	830.23	-37.71	0.005228	358.61	6470.75	296.29	7.79
34	8.25	-36.58	827.82	-34.87	0.005228	287.80	6512.51	296.29	7.87
35	8.50	-27.86	825.26	-31.32	0.005228	221.22	6551.78	296.29	7.94
36	8.75	-20.03	822.52	-27.08	0.005228	160.46	6587.62	296.29	8.01
37	9.00	-13.26	819.61	-22.19	0.005228	107.11	6619.08	296.29	8.08
38	9.25	-7.72	816.54	-16.66	0.005228	62.79	6645.22	296.29	8.14
39	9.50	-3.55	813.29	-10.50	0.005228	29.10	6665.09	296.29	8.20
40	9.75	-0.93	809.88	-3.71	0.005228	7.64	6677.75	296.29	8.25
41	10.00	0.00	806.30	-3.71	0.005228	0.00	6682.26	296.29	8.29

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	433.85	1229.64	172.40	0.005228	898.15	2545.59	296.29	1.72

2	0.25	390.75	1232.60	169.12	0.005228	894.97	2823.15	296.29	1.75
3	0.50	348.47	1235.33	165.91	0.005228	880.91	3122.85	296.29	1.79
4	0.75	306.99	1237.82	162.77	0.005228	855.07	3447.73	296.29	1.82
5	1.00	266.30	1240.08	159.73	0.005228	817.08	3804.91	296.29	1.85
6	1.25	226.37	1242.10	156.81	0.005228	768.54	4217.09	296.29	1.89
7	1.50	187.16	1243.88	154.01	0.005228	705.51	4688.81	296.29	1.92
8	1.75	148.66	1245.43	151.36	0.005228	623.01	5219.36	296.29	1.96
9	2.00	110.82	1246.74	148.85	0.005228	515.13	5795.27	296.29	1.99
10	2.25	73.61	1247.82	146.50	0.005228	378.25	6411.97	296.29	2.02
11	2.50	36.99	1248.66	144.30	0.005228	194.53	6567.52	296.29	2.05
12	2.75	0.91	1249.30	123.31	0.005228	4.87	6679.39	296.29	2.40
13	3.00	-29.92	1249.87	104.00	0.005228	157.73	6589.23	296.29	2.85
14	3.25	-55.92	1250.23	86.34	0.005228	291.19	6510.51	296.29	3.43
15	3.50	-77.50	1250.36	70.30	0.005228	393.41	6346.99	296.29	4.21
16	3.75	-95.08	1250.28	55.84	0.005228	460.31	6053.11	296.29	4.84
17	4.00	-109.04	1249.98	42.89	0.005228	508.41	5828.27	296.29	4.66
18	4.25	-119.76	1249.46	31.39	0.005228	542.44	5659.21	296.29	4.53
19	4.50	-127.61	1248.73	21.26	0.005228	565.93	5537.94	296.29	4.43
20	4.75	-132.92	1247.77	8.99	0.005228	581.26	5456.38	296.29	4.37
21	5.00	-135.17	1246.60	-1.60	0.005228	587.84	5421.34	296.29	4.35
22	5.25	-134.77	1245.21	-10.63	0.005228	587.16	5424.98	296.29	4.36
23	5.50	-132.12	1243.60	-18.21	0.005228	580.24	5461.79	296.29	4.39
24	5.75	-127.56	1241.77	-24.48	0.005228	567.84	5527.75	296.29	4.45
25	6.00	-121.44	1239.72	-29.53	0.005228	550.45	5619.25	296.29	4.53
26	6.25	-114.06	1237.46	-33.47	0.005228	528.17	5730.28	296.29	4.63
27	6.50	-105.69	1234.98	-36.40	0.005228	501.56	5860.46	296.29	4.75
28	6.75	-96.59	1232.14	-39.20	0.005228	470.76	6005.01	296.29	4.87
29	7.00	-86.79	1228.51	-40.85	0.005228	435.45	6163.65	296.29	5.02
30	7.25	-76.58	1224.64	-41.43	0.005228	396.16	6335.20	296.29	5.17
31	7.50	-66.22	1220.53	-41.05	0.005228	351.32	6475.05	296.29	5.31
32	7.75	-55.96	1216.17	-39.79	0.005228	299.34	6505.70	296.29	5.35
33	8.00	-46.01	1211.57	-37.71	0.005228	248.21	6535.86	296.29	5.39
34	8.25	-36.58	1206.72	-34.87	0.005228	199.02	6564.87	296.29	5.44
35	8.50	-27.86	1201.63	-31.32	0.005228	152.86	6592.10	296.29	5.49
36	8.75	-20.03	1196.30	-27.08	0.005228	110.81	6616.90	296.29	5.53
37	9.00	-13.26	1190.72	-22.19	0.005228	73.95	6638.64	296.29	5.58
38	9.25	-7.72	1184.90	-16.66	0.005228	43.35	6656.69	296.29	5.62
39	9.50	-3.55	1178.84	-10.50	0.005228	20.09	6670.41	296.29	5.66
40	9.75	-0.93	1172.53	-3.71	0.005228	5.28	6679.14	296.29	5.70
41	10.00	0.00	1165.97	-3.71	0.005228	0.00	6682.26	296.29	5.73

COMBINAZIONE n° 6**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	118.7281	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118.7281	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	22.7985	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	59.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.6732	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]
Inerzia del muro	17.9697	[kN]		
Inerzia verticale del muro	8.9848	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	48.0266	[kN]		

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	24.0133	[kN]
<i><u>Risultanti carichi esterni</u></i>		
Componente dir. X	0.08	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]
<i><u>Risultanti</u></i>		
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	207.5982	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1006.5650	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1006.5650	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	207.5982	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1027.7500	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	364.0444	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0753
2	0.40	4.0520	0.0734	0.2999
3	0.80	6.9941	0.2466	0.5748
4	1.20	9.9361	0.5435	0.9442
5	1.60	12.8782	1.0559	1.7341
6	2.00	15.8202	2.0389	3.3176
7	2.00	22.8502	4.0088	3.2470
8	2.38	29.3717	5.7202	5.8984
9	2.76	35.8933	8.5948	9.3663
10	3.14	42.4148	12.9411	13.6439
11	3.52	48.9363	19.0667	18.7311
12	3.90	55.4578	27.2793	24.6279
13	4.28	61.9794	37.8865	31.3343
14	4.66	68.5009	51.1959	38.8503
15	5.04	75.0224	67.5152	47.1759
16	5.42	81.5439	87.1521	56.3111
17	5.80	88.0655	110.4142	66.2560
18	6.18	94.5870	137.6092	77.0104
19	6.56	101.1085	169.0434	88.5099
20	6.94	107.6300	204.8190	99.5864
21	7.32	114.1516	244.7214	110.5029
22	7.70	120.6731	288.8892	122.0790

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 6

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1311	0.1707	-5.3506	6.9936
2	0.20	-1.4454	2.4869	-24.3593	9.3279
3	0.40	-7.0072	4.5313	-72.0127	43.4310
4	0.60	-61.4318	11.6515	-91.0118	126.3822
5	0.80	-2.6735	117.6143	-48.2327	1477.3257
6	1.50	-1113.7392	0.0000	-678.2501	0.0000
7	1.72	-938.3514	0.0000	-647.6705	0.0000
8	1.94	-818.5106	0.0000	-500.0729	0.0000
9	2.16	-720.3980	0.0000	-419.8762	0.0000
10	2.39	-636.0611	0.0000	-363.0493	0.0000
11	2.61	-564.1129	0.0000	-319.0267	0.0000
12	2.83	-523.8011	0.0000	-288.7449	16.8493
13	3.05	-511.9875	0.0000	-264.3682	31.2198
14	3.25	-506.1842	0.0000	-245.6663	0.0000
15	3.45	-478.1972	0.0000	-232.5446	0.0000
16	3.65	-433.8493	0.0000	-337.4640	0.0000
17	3.85	-367.5364	0.0000	-462.2902	0.0000
18	4.09	-291.6394	0.0000	-352.1610	0.0000
19	4.32	-234.5598	0.0000	-266.0908	0.0000
20	4.56	-185.2743	0.0000	-206.4265	0.0000
21	4.79	-144.9295	0.0000	-160.2681	0.0000
22	5.03	-115.9525	0.0000	-128.6682	0.0000
23	5.26	-94.0385	0.0000	-107.8615	6.8502
24	5.50	-83.9446	0.0000	-91.2388	40.1271
25	5.70	-81.1966	0.0000	-82.2330	0.0000
26	5.90	-70.5953	0.0000	-79.3467	0.0000
27	6.10	-54.9346	0.0000	-120.4388	0.0000
28	6.30	-31.8446	0.0000	-169.5687	0.0000
29	6.50	-14.2137	0.0000	-104.8578	0.0000
30	6.70	-6.0813	1.3721	-49.0232	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5806	-15.6172	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.2222	2.4774	-14.7464	124.4603
2	0.38	-8.9713	12.9828	-73.4771	124.0332
3	0.75	-28.3334	22.4665	-122.3878	116.5739
4	1.15	-49.0576	14.8478	-107.5805	107.5421
5	1.55	-33.6561	21.7116	-190.5065	103.7032
6	1.95	-60.9537	6.8942	-273.3174	88.2385
7	2.35	-95.7885	5.4364	-86.2400	93.0744
8	2.75	-56.4555	6.8824	-81.7618	280.5222
9	3.15	-46.2842	21.7015	-156.7781	155.3703
10	3.55	-66.9584	22.5810	-106.2129	106.1716
11	3.95	-48.6068	21.7009	-158.7071	146.2561

12	4.35	-49.2012	6.8790	-317.8287	73.0202
13	4.75	-84.8028	5.4071	-117.4521	117.4521
14	5.15	-49.2012	6.8790	-73.0202	317.8287
15	5.55	-48.6068	21.7009	-146.2561	158.7071
16	5.95	-66.9584	22.5810	-106.1716	106.2129
17	6.35	-46.2842	21.7015	-155.3703	156.7781
18	6.75	-56.4555	6.8824	-280.5222	81.7618
19	7.15	-95.7885	5.4364	-93.0744	86.2400
20	7.55	-60.9537	6.8942	-88.2385	273.3174
21	7.95	-33.6561	21.7116	-103.7032	190.5065
22	8.35	-49.0576	14.8478	-107.5421	107.5805
23	8.75	-28.3334	22.4665	-116.5739	122.3878
24	9.13	-8.9713	12.9828	-124.0332	73.4771
25	9.50	-0.2222	2.4774	-124.4603	14.7464

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8619.54	0.00	7765.35	241.22	--	--
2	0.40	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	8221.42	-148.89	2028.96	241.62	--	--
3	0.80	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	7569.39	-266.86	1082.26	242.02	--	--
4	1.20	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	6638.20	-363.09	668.09	242.42	--	--
5	1.60	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	5585.96	-458.00	433.75	242.81	--	--
6	2.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	4327.40	-557.70	273.54	243.21	--	--
7	2.00	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10754.60	-1886.77	470.66	370.51	--	--
8	2.38	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	10191.14	-1984.73	346.97	371.44	--	--
9	2.76	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	9041.47	-2165.02	251.90	372.38	--	--
10	3.14	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	7677.27	-2342.40	181.00	373.32	--	--
11	3.52	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	6056.51	-2359.76	123.76	374.25	--	--
12	3.90	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	4490.67	-2208.93	80.97	375.19	--	--
13	4.28	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	3304.26	-2019.81	53.31	376.13	--	--
14	4.66	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2459.55	-1838.20	35.91	377.06	--	--
15	5.04	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1882.61	-1694.23	25.09	378.00	--	--
16	5.42	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1470.21	-1571.32	18.03	378.93	--	--
17	5.80	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1185.63	-1486.51	13.46	379.87	--	--
18	6.18	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	979.55	-1425.10	10.36	380.81	--	--
19	6.56	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	824.79	-1378.97	8.16	381.74	--	--
20	6.94	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	706.04	-1343.58	6.56	382.68	--	--
21	7.32	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	613.92	-1316.13	5.38	383.62	--	--
22	7.70	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	540.64	-1294.29	4.48	384.55	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.90	0.004976	0.004524	0.00	-1629.01	8696.42	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	596.34	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	211.64	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	24.14	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	12.61	418.18	--	--

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	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	1483.03	1000.00	418.18	--	--
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	243.87	418.18	--	--
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	104.34	418.18	--	--
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	46.57	418.18	--	--
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	27.00	418.18	--	--
6	1.00	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	21.01	418.18	--	--
7	1.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	18.26	418.18	--	--
8	1.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	17.67	418.18	--	--
9	1.64	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	15.77	418.18	--	--
10	1.87	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	12.79	418.18	--	--
11	2.11	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	10.23	418.18	--	--
12	2.34	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	8.00	418.18	--	--
13	2.58	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	6.32	418.18	--	--
14	2.81	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	5.09	418.18	--	--
15	3.05	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	4.04	418.18	--	--
16	3.25	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.42	418.18	--	--
17	3.45	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	3.10	418.18	--	--
18	3.65	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.93	418.18	--	--
19	3.85	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.90	478.69	--	--
20	4.07	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.83	478.69	--	--
21	4.29	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.63	478.69	--	--
22	4.51	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.33	418.18	--	--
23	4.74	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	0.00	-1483.03	2.06	418.18	--	--
24	4.96	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.70	418.18	--	--
25	5.18	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	2.35	418.18	--	--
26	5.40	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	0.00	-2208.63	1.98	418.18	--	--

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 6

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	42.61
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.13
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	3.73
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.15
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.14
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.73
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.10
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.87
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.28
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.58
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.17
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.15
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.24
14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	2.15
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.17
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	105.57	1.58
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.28
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.87
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.10
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	1.73
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	3.14
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	105.57	2.15
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	3.73
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	8.13
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	42.61

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS
1	-4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	211.57
2	-4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.49
3	-4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.70
4	-3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	9.58
5	-3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.86
6	-2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	15.31
7	-2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	19.42
8	-2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	15.34
9	-1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.86
10	-1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	9.55
11	-0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.86
12	-0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	15.35
13	0.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	19.52

14	0.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	15.35
15	0.80	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.86
16	1.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	9.55
17	1.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.86
18	2.00	0.000314	0.000314	0.00	105.57	15.34
19	2.40	0.000314	0.000314	0.00	105.57	19.42
20	2.80	0.000314	0.000314	0.00	105.57	15.31
21	3.20	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.86
22	3.60	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	9.58
23	4.00	0.000314	0.000314	0.00	-105.57	4.70
24	4.38	0.000314	0.000314	0.00	105.57	16.49
25	4.75	0.000314	0.000314	0.00	105.57	211.57

Analisi dei pali

Combinazione n° 6

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	207.598
Verticale	[kN]	1006.565
Momento	[kNm]	-364.044

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0056994
Verticale	[m]	0.0005751
Rotazione	[°]	-0.00665

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]	Tr [kN]	Mr [kNm]
1	4	439.56	179.29	451.34	2176.64	5479.40
2	3	869.31	179.29	451.34	2176.64	5479.40
3	4	1299.06	179.29	451.34	2176.64	5479.40

Dettagli calcolo della portanza

P _l	portanza caratteristica per attrito e aderenza laterale in [kN]
P _p	portanza caratteristica di punta in [kN]
P _d	portanza di progetto, in [kN]
W _p	peso del palo, in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto, espresso in [kN]
PT	Parametri Terreno utilizzati

Fila	P _l	P _p	W _p	P _d	PT
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
1	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
2	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MEDI
3	2000.00	2000.00	123.24	3097.38	MINIMI

Verifica della portanza

N	carico verticale in testa al palo in [kN]
P _d	portanza di progetto in [kN]
FS _v	fattori di sicurezza a carichi verticali (rapporto tra Pd/N)
T	carico orizzontale in testa al palo in [kN]
T _d	portanza trasversale di progetto in [kN]
FS _o	fattori di sicurezza a carichi orizzontali (rapporto tra Td/T)

Fila	N	P _d	FS _v	T	T _d	FS _o
1	439.56	3097.38	7.047	179.29	1674.34	9.339
2	869.31	3097.38	3.563	179.29	1674.34	9.339
3	1299.06	3097.38	2.384	179.29	1674.34	9.339

Verifica a punzonamento della fondazione

D	diametro dei pali della fila espresso in [m]
H _f	altezza della fondazione in corrispondenza della fila espressa in [m]
S _f	superficie di aderenza palo-fondazione (H _f D) espressa in [mq]
N	sforzo normale trasmesso dal palo alla fondazione espresso in [kN]
τ _c	tensione tangenziale palo-fondazione espressa in [kPa]

Fila	D	H _f	S _f	N	τ _c
1	0.800	0.900	2.26195	439.56	194
2	0.800	0.900	2.26195	869.31	384
3	0.800	0.900	2.26195	1299.06	574

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 6

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sforzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
T _u	taglio ultimo espresso in [kN]
CS	coefficiente di sicurezza

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _r	M _u	N _u	T _u	CS
1	0.00	451.34	439.56	179.29	0.005228	758.58	738.78	296.29	1.65
2	0.25	406.51	442.59	175.89	0.005228	773.77	842.43	296.29	1.68
3	0.50	362.54	445.52	172.54	0.005228	791.73	972.94	296.29	1.72
4	0.75	319.41	448.36	169.28	0.005228	814.09	1142.76	296.29	1.75
5	1.00	277.09	451.09	166.12	0.005228	839.74	1367.09	296.29	1.78
6	1.25	235.55	453.73	163.08	0.005228	866.35	1668.79	296.29	1.82
7	1.50	194.78	456.27	160.18	0.005228	889.51	2083.64	296.29	1.85
8	1.75	154.74	458.72	157.42	0.005228	897.29	2659.98	296.29	1.88
9	2.00	115.39	461.06	154.81	0.005228	857.12	3424.92	296.29	1.91
10	2.25	76.68	463.31	152.36	0.005228	737.63	4456.65	296.29	1.94
11	2.50	38.59	465.46	150.08	0.005228	490.30	5913.29	296.29	1.97
12	2.75	1.07	467.53	128.26	0.005228	15.32	6673.22	296.29	2.31
13	3.00	-30.99	469.56	108.17	0.005228	413.28	6261.85	296.29	2.74
14	3.25	-58.03	471.51	89.81	0.005228	634.21	5152.74	296.29	3.30
15	3.50	-80.49	473.36	73.14	0.005228	746.44	4390.00	296.29	4.05
16	3.75	-98.77	475.13	58.10	0.005228	808.01	3886.83	296.29	5.10
17	4.00	-113.30	476.80	44.63	0.005228	844.18	3552.70	296.29	6.64
18	4.25	-124.45	478.39	32.67	0.005228	865.82	3328.13	296.29	6.96
19	4.50	-132.62	479.88	22.13	0.005228	877.75	3176.06	296.29	6.62
20	4.75	-138.16	481.28	9.38	0.005228	883.57	3078.05	296.29	6.40
21	5.00	-140.50	482.59	-1.63	0.005228	885.70	3042.23	296.29	6.30
22	5.25	-140.09	483.81	-11.02	0.005228	884.88	3055.98	296.29	6.32
23	5.50	-137.34	484.94	-18.92	0.005228	881.51	3112.69	296.29	6.42
24	5.75	-132.61	485.98	-25.43	0.005228	875.76	3209.52	296.29	6.60
25	6.00	-126.25	486.93	-30.68	0.005228	865.07	3336.50	296.29	6.85
26	6.25	-118.58	487.79	-34.78	0.005228	850.01	3496.62	296.29	7.17
27	6.50	-109.88	488.56	-37.83	0.005228	829.81	3689.44	296.29	7.55
28	6.75	-100.43	489.17	-40.75	0.005228	804.36	3918.06	296.29	7.27
29	7.00	-90.24	489.47	-42.46	0.005228	772.13	4188.18	296.29	6.98
30	7.25	-79.62	489.65	-43.07	0.005228	731.83	4500.56	296.29	6.88
31	7.50	-68.85	489.74	-42.68	0.005228	681.81	4849.63	296.29	6.94

32	7.75	-58.18	489.73	-41.37	0.005228	621.29	5229.41	296.29	7.16
33	8.00	-47.84	489.61	-39.21	0.005228	549.51	5623.93	296.29	7.56
34	8.25	-38.04	489.40	-36.26	0.005228	467.81	6018.88	296.29	8.17
35	8.50	-28.97	489.08	-32.56	0.005228	379.52	6406.51	296.29	9.10
36	8.75	-20.83	488.66	-28.16	0.005228	277.88	6518.36	296.29	10.52
37	9.00	-13.79	488.14	-23.07	0.005228	185.70	6572.73	296.29	12.84
38	9.25	-8.02	487.52	-17.32	0.005228	108.91	6618.02	296.29	13.57
39	9.50	-3.69	486.79	-10.91	0.005228	50.46	6652.50	296.29	13.67
40	9.75	-0.96	485.97	-3.85	0.005228	13.23	6674.45	296.29	13.73
41	10.00	0.00	485.04	-3.85	0.005228	0.00	6682.26	296.29	13.78

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	451.34	869.31	179.29	0.005228	866.33	1668.62	296.29	1.65
2	0.25	406.51	872.30	175.89	0.005228	881.06	1890.60	296.29	1.68
3	0.50	362.54	875.12	172.54	0.005228	892.16	2153.54	296.29	1.72
4	0.75	319.41	877.77	169.28	0.005228	898.33	2468.74	296.29	1.75
5	1.00	277.09	880.25	166.12	0.005228	894.26	2840.88	296.29	1.78
6	1.25	235.55	882.55	163.08	0.005228	871.48	3265.17	296.29	1.82
7	1.50	194.78	884.68	160.18	0.005228	823.97	3742.36	296.29	1.85
8	1.75	154.74	886.63	157.42	0.005228	754.94	4325.71	296.29	1.88
9	2.00	115.39	888.42	154.81	0.005228	653.57	5032.23	296.29	1.91
10	2.25	76.68	890.03	152.36	0.005228	503.96	5849.17	296.29	1.94
11	2.50	38.59	891.46	150.08	0.005228	282.09	6515.88	296.29	1.97
12	2.75	1.07	892.76	128.26	0.005228	8.03	6677.52	296.29	2.31
13	3.00	-30.99	894.00	108.17	0.005228	227.00	6548.37	296.29	2.74
14	3.25	-58.03	895.08	89.81	0.005228	407.58	6286.26	296.29	3.30
15	3.50	-80.49	896.00	73.14	0.005228	518.90	5776.49	296.29	4.05
16	3.75	-98.77	896.76	58.10	0.005228	593.69	5390.21	296.29	5.10
17	4.00	-113.30	897.36	44.63	0.005228	643.37	5095.76	296.29	5.68
18	4.25	-124.45	897.80	32.67	0.005228	676.84	4882.66	296.29	5.44
19	4.50	-132.62	898.08	22.13	0.005228	699.11	4734.20	296.29	5.27
20	4.75	-138.16	898.20	9.38	0.005228	713.02	4635.59	296.29	5.16
21	5.00	-140.50	898.16	-1.63	0.005228	718.77	4594.79	296.29	5.12
22	5.25	-140.09	897.96	-11.02	0.005228	717.85	4601.28	296.29	5.12
23	5.50	-137.34	897.60	-18.92	0.005228	711.22	4648.35	296.29	5.18
24	5.75	-132.61	897.08	-25.43	0.005228	699.46	4731.76	296.29	5.27
25	6.00	-126.25	896.40	-30.68	0.005228	682.44	4845.48	296.29	5.41
26	6.25	-118.58	895.56	-34.78	0.005228	660.55	4988.80	296.29	5.57
27	6.50	-109.88	894.56	-37.83	0.005228	633.49	5157.23	296.29	5.77
28	6.75	-100.43	893.30	-40.75	0.005228	601.12	5347.03	296.29	5.99
29	7.00	-90.24	891.46	-42.46	0.005228	562.45	5556.43	296.29	6.23
30	7.25	-79.62	889.44	-43.07	0.005228	517.66	5782.67	296.29	6.50
31	7.50	-68.85	887.24	-42.68	0.005228	467.28	6021.36	296.29	6.79
32	7.75	-58.18	884.86	-41.37	0.005228	412.08	6267.00	296.29	7.08
33	8.00	-47.84	882.31	-39.21	0.005228	351.10	6475.18	296.29	7.34
34	8.25	-38.04	879.57	-36.26	0.005228	281.79	6516.05	296.29	7.41
35	8.50	-28.97	876.66	-32.56	0.005228	216.62	6554.49	296.29	7.48
36	8.75	-20.83	873.57	-28.16	0.005228	157.14	6589.57	296.29	7.54
37	9.00	-13.79	870.30	-23.07	0.005228	104.91	6620.38	296.29	7.61
38	9.25	-8.02	866.84	-17.32	0.005228	61.51	6645.98	296.29	7.67
39	9.50	-3.69	863.22	-10.91	0.005228	28.51	6665.44	296.29	7.72
40	9.75	-0.96	859.41	-3.85	0.005228	7.49	6677.84	296.29	7.77
41	10.00	0.00	855.42	-3.85	0.005228	0.00	6682.26	296.29	7.81

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	Ar	Mu	Nu	Tu	CS
1	0.00	451.34	1299.06	179.29	0.005228	898.06	2584.84	296.29	1.65

2	0.25	406.51	1302.01	175.89	0.005228	893.43	2861.54	296.29	1.68
3	0.50	362.54	1304.72	172.54	0.005228	878.59	3161.89	296.29	1.72
4	0.75	319.41	1307.18	169.28	0.005228	851.31	3484.03	296.29	1.75
5	1.00	277.09	1309.40	166.12	0.005228	813.00	3841.92	296.29	1.78
6	1.25	235.55	1311.36	163.08	0.005228	764.03	4253.45	296.29	1.82
7	1.50	194.78	1313.08	160.18	0.005228	700.65	4723.26	296.29	1.85
8	1.75	154.74	1314.55	157.42	0.005228	617.90	5249.18	296.29	1.88
9	2.00	115.39	1315.77	154.81	0.005228	510.32	5819.27	296.29	1.91
10	2.25	76.68	1316.74	152.36	0.005228	374.38	6428.53	296.29	1.94
11	2.50	38.59	1317.47	150.08	0.005228	192.42	6568.76	296.29	1.97
12	2.75	1.07	1317.99	128.26	0.005228	5.44	6679.05	296.29	2.31
13	3.00	-30.99	1318.43	108.17	0.005228	154.92	6590.88	296.29	2.74
14	3.25	-58.03	1318.64	89.81	0.005228	286.65	6513.19	296.29	3.30
15	3.50	-80.49	1318.63	73.14	0.005228	388.66	6367.36	296.29	4.05
16	3.75	-98.77	1318.38	58.10	0.005228	455.20	6075.86	296.29	4.61
17	4.00	-113.30	1317.91	44.63	0.005228	503.16	5852.94	296.29	4.44
18	4.25	-124.45	1317.21	32.67	0.005228	537.18	5685.42	296.29	4.32
19	4.50	-132.62	1316.28	22.13	0.005228	560.75	5565.47	296.29	4.23
20	4.75	-138.16	1315.11	9.38	0.005228	576.09	5483.86	296.29	4.17
21	5.00	-140.50	1313.72	-1.63	0.005228	582.72	5448.60	296.29	4.15
22	5.25	-140.09	1312.10	-11.02	0.005228	582.10	5451.91	296.29	4.16
23	5.50	-137.34	1310.25	-18.92	0.005228	575.26	5488.27	296.29	4.19
24	5.75	-132.61	1308.17	-25.43	0.005228	562.97	5553.68	296.29	4.25
25	6.00	-126.25	1305.86	-30.68	0.005228	545.60	5643.44	296.29	4.32
26	6.25	-118.58	1303.33	-34.78	0.005228	523.48	5753.69	296.29	4.41
27	6.50	-109.88	1300.56	-37.83	0.005228	496.96	5882.01	296.29	4.52
28	6.75	-100.43	1297.42	-40.75	0.005228	466.40	6025.50	296.29	4.64
29	7.00	-90.24	1293.45	-42.46	0.005228	431.30	6182.13	296.29	4.78
30	7.25	-79.62	1289.22	-43.07	0.005228	392.29	6351.81	296.29	4.93
31	7.50	-68.85	1284.74	-42.68	0.005228	347.15	6477.51	296.29	5.04
32	7.75	-58.18	1280.00	-41.37	0.005228	295.81	6507.78	296.29	5.08
33	8.00	-47.84	1275.00	-39.21	0.005228	245.30	6537.58	296.29	5.13
34	8.25	-38.04	1269.75	-36.26	0.005228	196.70	6566.24	296.29	5.17
35	8.50	-28.97	1264.24	-32.56	0.005228	151.10	6593.14	296.29	5.22
36	8.75	-20.83	1258.47	-28.16	0.005228	109.54	6617.65	296.29	5.26
37	9.00	-13.79	1252.45	-23.07	0.005228	73.11	6639.14	296.29	5.30
38	9.25	-8.02	1246.17	-17.32	0.005228	42.86	6656.98	296.29	5.34
39	9.50	-3.69	1239.64	-10.91	0.005228	19.87	6670.54	296.29	5.38
40	9.75	-0.96	1232.85	-3.85	0.005228	5.22	6679.18	296.29	5.42
41	10.00	0.00	1225.80	-3.85	0.005228	0.00	6682.26	296.29	5.45

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.37 Y[m]= 2.37

Raggio del cerchio R[m]= 13.68

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -12.06

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.63

Larghezza della striscia dx[m]= 0.91

Coefficiente di sicurezza C= 3.07

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	29.1361	66.78	26.7750	0.0226	38.00	0	0	---	---
2	64.8605	58.52	55.3174	0.0170	38.00	0	0	---	---
3	87.2291	51.81	68.5558	0.0144	38.00	0	0	---	---
4	94.7948	45.99	68.1832	0.0128	38.00	0	0	---	---
5	115.0720	40.75	75.1110	0.0118	38.00	0	0	---	---
6	138.6247	35.89	81.2686	0.0110	30.14	7	0	---	---
7	149.4610	31.32	77.6903	0.0104	26.00	10	0	---	---
8	152.3053	26.96	69.0520	0.0100	26.00	10	0	---	---
9	164.6089	22.77	63.6985	0.0097	26.00	10	0	---	---
10	169.9915	18.70	54.4940	0.0094	26.00	10	0	---	---
11	174.2566	14.72	44.2917	0.0092	26.00	10	0	---	---
12	214.2010	10.82	40.2241	0.0091	26.00	10	0	---	---
13	76.6355	6.97	9.3036	0.0090	26.00	10	0	---	---
14	64.9671	3.15	3.5743	0.0089	26.23	10	0	---	---
15	65.2734	-0.65	-0.7419	0.0089	27.12	10	0	---	---
16	64.6476	-4.46	-5.0263	0.0089	26.00	10	0	---	---
17	63.0814	-8.29	-9.0921	0.0090	26.00	10	0	---	---
18	60.5531	-12.15	-12.7476	0.0091	26.00	10	0	---	---
19	57.0267	-16.08	-15.7913	0.0093	26.00	10	0	---	---
20	52.4486	-20.08	-18.0059	0.0095	26.00	10	0	---	---
21	46.7432	-24.19	-19.1511	0.0098	26.00	10	0	---	---
22	39.8058	-28.43	-18.9525	0.0101	26.00	10	0	---	---
23	31.4906	-32.86	-17.0853	0.0106	26.00	10	0	---	---
24	21.1419	-37.52	-12.8757	0.0112	34.24	3	0	---	---
25	7.3603	-42.49	-4.9719	0.0121	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2205.7167$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 603.0980$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1038.6128 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 174.8536 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -3.16 Y[m]= 2.37

Raggio del cerchio R[m]= 14.17

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -13.53

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.35

Larghezza della striscia dx[m]= 0.96

Coefficiente di sicurezza C= 3.15

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	35.4424	67.25	32.6854	0.0242	38.00	0	0	---	---
2	72.2333	58.74	61.7446	0.0181	38.00	0	0	---	---
3	91.2886	51.88	71.8204	0.0152	38.00	0	0	---	---
4	106.2803	45.97	76.4145	0.0135	38.00	0	0	---	---
5	136.4498	40.64	88.8786	0.0123	35.41	2	0	---	---
6	154.2054	35.72	90.0255	0.0115	26.00	10	0	---	---
7	159.6872	31.08	82.4428	0.0109	26.00	10	0	---	---
8	173.6171	26.67	77.9149	0.0105	26.00	10	0	---	---
9	181.1546	22.41	69.0717	0.0101	26.00	10	0	---	---
10	186.9887	18.29	58.6785	0.0099	26.00	10	0	---	---
11	223.6224	14.26	55.0864	0.0097	27.42	10	0	---	---
12	106.6279	10.30	19.0726	0.0095	28.00	10	0	---	---
13	75.1650	6.40	8.3739	0.0094	28.00	10	0	---	---
14	76.3756	2.52	3.3564	0.0094	28.00	10	0	---	---
15	76.5344	-1.35	-1.7997	0.0094	28.00	10	0	---	---
16	75.6434	-5.22	-6.8817	0.0094	28.00	10	0	---	---
17	73.6903	-9.12	-11.6754	0.0095	28.00	10	0	---	---
18	70.6471	-13.06	-15.9594	0.0096	28.00	10	0	---	---
19	66.4684	-17.06	-19.5000	0.0098	26.07	10	0	---	---
20	61.0873	-21.15	-22.0433	0.0100	26.00	10	0	---	---
21	54.4099	-25.36	-23.3056	0.0104	26.00	10	0	---	---
22	46.3051	-29.72	-22.9595	0.0108	26.00	10	0	---	---
23	36.5884	-34.29	-20.6120	0.0113	26.00	10	0	---	---
24	24.7287	-39.12	-15.6013	0.0121	31.85	5	0	---	---
25	8.6947	-44.31	-6.0733	0.0131	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 2373.9359$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 629.1550$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 1125.5460 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 193.7640 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	118.7281	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118.7281	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	16.3994	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.6732	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]
Inerzia del muro	13.0918	[kN]		
Inerzia verticale del muro	6.5459	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	34.9898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	17.4949	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.05	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	183.2640	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	997.6077	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	997.6077	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	183.2640	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]
Risultante in fondazione	1014.3012	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	287.7079	[kNm]

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0549
2	0.40	4.0520	0.0544	0.2252
3	0.80	6.9941	0.1868	0.4458
4	1.20	9.9361	0.4208	0.7566
5	1.60	12.8782	0.8433	1.4668
6	2.00	15.8202	1.6976	2.9356
7	2.00	22.8502	3.6675	2.8650
8	2.38	29.3717	5.1945	5.3042
9	2.76	35.8933	7.7976	8.5260
10	3.14	42.4148	11.7725	12.5236
11	3.52	48.9363	17.4139	17.2971
12	3.90	55.4578	25.0166	22.8465
13	4.28	61.9794	34.8755	29.1718
14	4.66	68.5009	47.2854	36.2729
15	5.04	75.0224	62.5411	44.1499
16	5.42	81.5439	80.9376	52.8028
17	5.80	88.0655	102.7695	62.2315
18	6.18	94.5870	128.3318	72.4362
19	6.56	101.1085	157.9180	83.3548
20	6.94	107.6300	191.6262	93.8681
21	7.32	114.1516	229.2504	104.2281
22	7.70	120.6731	270.9237	115.2200

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 9

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1192	0.1650	-5.1041	6.5412
2	0.20	-1.3831	2.3211	-23.2525	8.5229
3	0.40	-6.7039	4.1735	-68.4138	40.4405
4	0.60	-58.1490	10.7675	-86.5437	118.3577
5	0.80	-2.8982	110.5026	-46.4658	1391.9826
6	1.50	-1009.0346	0.0000	-654.9494	0.0000
7	1.72	-838.8018	0.0000	-624.4761	0.0000
8	1.94	-724.0867	0.0000	-476.9360	0.0000
9	2.16	-631.0864	0.0000	-396.7709	0.0000
10	2.39	-551.8587	0.0000	-339.9435	0.0000
11	2.61	-484.8176	0.0000	-295.8823	0.0000
12	2.83	-449.3301	0.0000	-265.3927	35.0968
13	3.05	-442.3076	0.0000	-240.8702	68.5075
14	3.25	-440.8458	0.0000	-222.0030	0.0000
15	3.45	-417.4538	0.0000	-208.1963	0.0000
16	3.65	-377.9043	0.0000	-310.3996	0.0000
17	3.85	-316.6492	0.0000	-435.0711	0.0000
18	4.09	-246.5562	0.0000	-326.5455	0.0000
19	4.32	-195.3131	0.0000	-241.0371	0.0000
20	4.56	-151.8505	0.0000	-181.7122	0.0000
21	4.79	-117.7655	0.0000	-136.1179	0.0000
22	5.03	-94.8966	0.0000	-106.1911	0.0000
23	5.26	-78.5850	0.0000	-87.2609	32.9615
24	5.50	-74.6926	0.0000	-73.4792	83.9077
25	5.70	-77.0919	0.0000	-67.5235	9.3249
26	5.90	-69.7111	0.0000	-68.7792	0.0000
27	6.10	-55.7346	0.0000	-116.1390	0.0000
28	6.30	-32.4582	0.0000	-178.2123	0.0000
29	6.50	-14.4824	0.0000	-110.3506	0.0000
30	6.70	-6.3740	1.8726	-51.2030	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5855	-16.6527	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1959	2.5378	-16.7506	124.4712
2	0.38	-10.0539	12.6192	-81.9785	124.0113
3	0.75	-31.8957	21.1834	-167.1318	116.2318
4	1.15	-54.7723	14.2943	-101.5001	107.2421
5	1.55	-36.4138	20.4726	-187.8601	145.3976
6	1.95	-60.6647	6.5008	-329.2766	87.4433
7	2.35	-95.0875	5.1261	-116.3127	111.4966
8	2.75	-56.0750	6.4896	-91.0995	311.7745
9	3.15	-48.2868	20.4632	-150.6627	152.8780
10	3.55	-71.4932	22.2892	-100.2131	100.1743
11	3.95	-50.4352	20.4626	-156.3360	136.1974

12	4.35	-48.7343	6.4865	-254.3629	82.7520
13	4.75	-84.0008	5.0985	-71.2524	71.2524
14	5.15	-48.7343	6.4865	-82.7520	254.3629
15	5.55	-50.4352	20.4626	-136.1974	156.3360
16	5.95	-71.4932	22.2892	-100.1743	100.2131
17	6.35	-48.2868	20.4632	-152.8780	150.6627
18	6.75	-56.0750	6.4896	-311.7745	91.0995
19	7.15	-95.0875	5.1261	-111.4966	116.3127
20	7.55	-60.6647	6.5008	-87.4433	329.2766
21	7.95	-36.4138	20.4726	-145.3976	187.8601
22	8.35	-54.7723	14.2943	-107.2421	101.5001
23	8.75	-31.8957	21.1834	-116.2318	167.1318
24	9.13	-10.0539	12.6192	-124.0113	81.9785
25	9.50	-0.1959	2.5378	-124.4712	16.7506

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	3	0	-38	-38
2	0.40	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	11	1	-116	-163
3	0.80	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	23	2	-161	-321
4	1.20	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	38	3	-162	-522
5	1.60	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	60	6	-82	-804
6	2.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	99	13	287	-1294
7	2.00	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	58	5	7	-826
8	2.38	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	78	9	77	-1120
9	2.76	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	110	15	348	-1560
10	3.14	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	157	22	998	-2205
11	3.52	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	223	30	2225	-3101
12	3.90	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	311	40	4181	-4274
13	4.28	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	423	51	6977	-5751
14	4.66	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	561	64	10712	-7563
15	5.04	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	729	78	15486	-9746
16	5.42	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	928	93	21398	-12339
17	5.80	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1162	109	28551	-15378
18	6.18	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1435	127	37048	-18903
19	6.56	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1749	146	46993	-22953
20	6.94	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2105	165	58420	-27539
21	7.32	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2500	183	71255	-32636
22	7.70	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2938	202	85544	-38261

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.004976	0.004524	1	-4	45	30
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	16	-11	636	379
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	46	-39	1144	1837
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	403	-81	-5284	15933
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	765	844	30277	-10041

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	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	4	-10	160	-53
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	44	-40	-579	1746
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	100	-83	-1316	3968
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	225	-121	-2949	8893
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	386	-92	-5065	15271
6	1.00	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	483	-59	-6335	19101
7	1.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	534	-44	-7005	21123
8	1.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	517	-50	-6787	20465
9	1.64	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	544	-58	-7141	21532
10	1.87	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	657	-94	-8623	26001
11	2.11	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	816	-140	-10701	32267
12	2.34	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	1052	-188	-13799	41606
13	2.58	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	1353	-236	-17748	53515
14	2.81	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	1708	-284	-22404	67555
15	3.05	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	2193	-328	-28774	86760
16	3.25	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	2618	-278	-34340	103544
17	3.45	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	2892	-225	-37934	114380
18	3.65	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3054	-167	-40060	120790
19	3.85	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3064	-193	-40192	121190
20	4.07	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3112	-181	-40830	123114
21	4.29	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3358	-214	-44055	132838
22	4.51	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3823	-261	-50147	151207
23	4.74	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	4371	-308	-57347	172915
24	4.96	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	4450	-356	-59808	134486
25	5.18	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	5155	-405	-69283	155792
26	5.40	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	6201	-451	-83344	187410

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 9

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000314	0.000314	-648	9592	68	35
2	-4.38	0.000314	0.000314	38002	47699	336	31
3	-4.00	0.000314	0.000314	120560	63170	849	-61
4	-3.60	0.000314	0.000314	207030	54030	1459	-54
5	-3.20	0.000314	0.000314	137638	-9298	970	-84
6	-2.80	0.000314	0.000314	229302	-15491	1616	-99
7	-2.40	0.000314	0.000314	359415	-24280	2532	-47
8	-2.00	0.000314	0.000314	211954	-14319	1493	94
9	-1.60	0.000314	0.000314	182516	36702	1286	59
10	-1.20	0.000314	0.000314	270232	84249	1904	30
11	-0.80	0.000314	0.000314	190637	51407	1343	54
12	-0.40	0.000314	0.000314	184207	-12444	1298	-84
13	0.00	0.000314	0.000314	317509	-21449	2237	31
14	0.40	0.000314	0.000314	184207	-12444	1298	84
15	0.80	0.000314	0.000314	190637	51407	1343	-54
16	1.20	0.000314	0.000314	270232	84249	1904	-30
17	1.60	0.000314	0.000314	182516	36702	1286	-59
18	2.00	0.000314	0.000314	211954	-14319	1493	-94
19	2.40	0.000314	0.000314	359415	-24280	2532	47
20	2.80	0.000314	0.000314	229302	-15491	1616	99
21	3.20	0.000314	0.000314	137638	-9298	970	84
22	3.60	0.000314	0.000314	207030	54030	1459	54
23	4.00	0.000314	0.000314	120560	63170	849	61
24	4.38	0.000314	0.000314	38002	47699	336	-31
25	4.75	0.000314	0.000314	-648	9592	68	-35

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000314	0.000314	741	1833	13	18
2	-4.38	0.000314	0.000314	15779	22834	161	30
3	-4.00	0.000314	0.000314	74382	80070	564	43
4	-3.60	0.000314	0.000314	39278	-2653	277	-77
5	-3.20	0.000314	0.000314	73310	77383	545	-47
6	-2.80	0.000314	0.000314	15470	24572	173	-39
7	-2.40	0.000314	0.000314	4072	19376	137	-14
8	-2.00	0.000314	0.000314	15492	24530	173	39
9	-1.60	0.000314	0.000314	73267	77347	545	47
10	-1.20	0.000314	0.000314	39411	-2662	278	-76
11	-0.80	0.000314	0.000314	73267	77345	545	-47
12	-0.40	0.000314	0.000314	15494	24518	173	-39
13	0.00	0.000314	0.000314	4077	19272	136	13
14	0.40	0.000314	0.000314	15494	24518	173	39

15	0.80	0.000314	0.000314	73267	77345	545	47
16	1.20	0.000314	0.000314	39411	-2662	278	76
17	1.60	0.000314	0.000314	73267	77347	545	-47
18	2.00	0.000314	0.000314	15492	24530	173	-39
19	2.40	0.000314	0.000314	4072	19376	137	14
20	2.80	0.000314	0.000314	15470	24572	173	39
21	3.20	0.000314	0.000314	73310	77383	545	47
22	3.60	0.000314	0.000314	39278	-2653	277	77
23	4.00	0.000314	0.000314	74382	80070	564	-43
24	4.38	0.000314	0.000314	15779	22834	161	-30
25	4.75	0.000314	0.000314	741	1833	13	-18

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 9

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.004524	0.004524	-43.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.004524	0.004524	-43.47	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.004524	0.004524	-43.47	-0.19	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.004524	0.004524	-43.47	-0.42	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.004524	0.004524	-43.47	-0.84	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.004524	0.004524	-43.47	-1.70	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.004524	0.004524	-197.71	-3.67	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.004524	0.004524	-197.71	-5.19	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.004524	0.004524	-197.71	-7.80	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.004524	0.004524	-197.71	-11.77	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.004524	0.004524	-197.71	-17.41	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.004524	0.004524	-197.71	-25.02	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.004524	0.004524	-197.71	-34.88	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.004524	0.004524	-197.71	-47.29	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.004524	0.004524	-197.71	-62.54	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.004524	0.004524	-197.71	-80.94	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.004524	0.004524	-197.71	-102.77	0.0000	0.00000	0.000000
18	6.18	0.004524	0.004524	-197.71	-128.33	0.0000	0.00000	0.000000
19	6.56	0.004524	0.004524	-197.71	-157.92	0.0000	0.00000	0.000000
20	6.94	0.004524	0.004524	-197.71	-191.63	0.0000	0.00000	0.000000
21	7.32	0.004524	0.004524	-197.71	-229.25	0.0208	0.07145	0.000025
22	7.70	0.004524	0.004524	-197.71	-270.92	0.0277	0.07145	0.000034

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.004976	0.004524	313.12	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.004524	0.004524	311.95	2.32	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.004524	0.004524	-311.95	-6.70	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.004524	0.004524	-311.95	-58.15	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.004524	0.004524	311.95	110.50	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.006786	0.004524	-337.28	-1009.03	0.0861	0.05755	0.000084
7	0.62	0.006786	0.004524	-337.28	-838.80	0.0697	0.05755	0.000068

8	0.84	0.006786	0.004524	-337.28	-724.09	0.0585	0.05755	0.000057
9	1.06	0.004524	0.004524	-311.95	-631.09	0.0740	0.07145	0.000090
10	1.29	0.004524	0.004524	-311.95	-551.86	0.0620	0.07145	0.000075
11	1.51	0.004524	0.004524	-311.95	-484.82	0.0515	0.07145	0.000063
12	1.73	0.004524	0.004524	-311.95	-449.33	0.0458	0.07145	0.000056
13	1.95	0.004524	0.004524	-311.95	-442.31	0.0446	0.07145	0.000054
14	2.15	0.004524	0.004524	-311.95	-440.85	0.0444	0.07145	0.000054
15	2.35	0.004524	0.004524	-311.95	-417.45	0.0405	0.07145	0.000049
16	2.55	0.004524	0.004524	-311.95	-377.90	0.0336	0.07145	0.000041
17	2.75	0.004524	0.004524	-311.95	-316.65	0.0253	0.07145	0.000031
18	2.99	0.004524	0.004524	-311.95	-246.56	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.22	0.004524	0.004524	-311.95	-195.31	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.46	0.004524	0.004524	-311.95	-151.85	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.004524	0.004524	-311.95	-117.77	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.004524	0.004524	-311.95	-94.90	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.004524	0.004524	-311.95	-78.59	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.004524	0.004524	-311.95	-74.69	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.004524	0.004524	-311.95	-77.09	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.004524	0.004524	-311.95	-69.71	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.004524	0.004524	-311.95	-55.73	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.004524	0.004524	-311.95	-32.46	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.004524	0.004524	-311.95	-14.48	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.004524	0.004524	-311.95	-6.37	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.004524	0.004524	311.95	0.59	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 9

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	183.264
Verticale	[kN]	997.608
Momento	[kNm]	-287.708

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0050201
Verticale	[m]	0.0005700
Rotazione	[°]	-0.00562

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	498.21	158.27	398.97
2	3	861.57	158.27	398.97
3	4	1224.93	158.27	398.97

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 9

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{stf}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	398.97	498.21	158.27	0.005228	11110	252568
2	0.25	359.40	501.23	155.28	0.005228	9986	217335
3	0.50	320.58	504.15	152.33	0.005228	8880	182998
4	0.75	282.50	506.96	149.46	0.005228	7789	149648
5	1.00	245.14	509.67	146.67	0.005228	6714	117446
6	1.25	208.47	512.26	143.99	0.005228	5653	86700
7	1.50	172.47	514.74	141.43	0.005228	4612	61061
8	1.75	137.11	517.12	139.00	0.005228	3611	48610
9	2.00	102.36	519.39	136.70	0.005228	2708	37184
10	2.25	68.19	521.55	134.54	0.005228	1999	27994
11	2.50	34.56	523.60	132.53	0.005228	1455	20825
12	2.75	1.42	525.56	113.28	0.005228	927	13868
13	3.00	-26.90	527.49	95.56	0.005228	1339	19305
14	3.25	-50.79	529.32	79.36	0.005228	1725	24406
15	3.50	-70.63	531.05	64.65	0.005228	2056	28783
16	3.75	-86.79	532.67	51.38	0.005228	2371	32890
17	4.00	-99.64	534.20	39.50	0.005228	2653	36547
18	4.25	-109.51	535.63	28.94	0.005228	2888	39566
19	4.50	-116.75	536.96	19.64	0.005228	3068	41874

20	4.75	-121.66	538.18	8.39	0.005228	3194	43479
21	5.00	-123.75	539.31	-1.34	0.005228	3249	44176
22	5.25	-123.42	540.34	-9.63	0.005228	3240	44073
23	5.50	-121.01	541.26	-16.60	0.005228	3178	43289
24	5.75	-116.86	542.09	-22.36	0.005228	3072	41952
25	6.00	-111.27	542.82	-27.00	0.005228	2934	40188
26	6.25	-104.52	543.44	-30.62	0.005228	2773	38123
27	6.50	-96.87	543.97	-33.31	0.005228	2598	35880
28	6.75	-88.54	544.33	-35.90	0.005228	2420	33570
29	7.00	-79.57	544.33	-37.42	0.005228	2241	31239
30	7.25	-70.21	544.22	-37.97	0.005228	2069	28993
31	7.50	-60.72	543.99	-37.63	0.005228	1909	26887
32	7.75	-51.31	543.66	-36.48	0.005228	1758	24887
33	8.00	-42.19	543.21	-34.58	0.005228	1611	22947
34	8.25	-33.55	542.65	-31.98	0.005228	1471	21104
35	8.50	-25.56	541.98	-28.72	0.005228	1342	19396
36	8.75	-18.38	541.19	-24.84	0.005228	1226	17857
37	9.00	-12.17	540.30	-20.35	0.005228	1125	16521
38	9.25	-7.08	539.29	-15.28	0.005228	1042	15418
39	9.50	-3.26	538.17	-9.63	0.005228	978	14581
40	9.75	-0.85	536.93	-3.40	0.005228	938	14041
41	10.00	0.00	535.59	-3.40	0.005228	922	13826

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	398.97	861.57	158.27	0.005228	10904	185625
2	0.25	359.40	864.57	155.28	0.005228	9759	152472
3	0.50	320.58	867.39	152.33	0.005228	8635	120913
4	0.75	282.50	870.04	149.46	0.005228	7537	100006
5	1.00	245.14	872.52	146.67	0.005228	6475	86817
6	1.25	208.47	874.83	143.99	0.005228	5473	74229
7	1.50	172.47	876.97	141.43	0.005228	4564	62672
8	1.75	137.11	878.93	139.00	0.005228	3787	52651
9	2.00	102.36	880.72	136.70	0.005228	3157	44404
10	2.25	68.19	882.35	134.54	0.005228	2611	37200
11	2.50	34.56	883.80	132.53	0.005228	2075	30123
12	2.75	1.42	885.10	113.28	0.005228	1546	23150
13	3.00	-26.90	886.36	95.56	0.005228	1956	28569
14	3.25	-50.79	887.45	79.36	0.005228	2341	33651
15	3.50	-70.63	888.39	64.65	0.005228	2661	37871
16	3.75	-86.79	889.17	51.38	0.005228	2921	41310
17	4.00	-99.64	889.79	39.50	0.005228	3128	44047
18	4.25	-109.51	890.25	28.94	0.005228	3293	46215
19	4.50	-116.75	890.55	19.64	0.005228	3419	47872
20	4.75	-121.66	890.69	8.39	0.005228	3507	49032
21	5.00	-123.75	890.68	-1.34	0.005228	3545	49535
22	5.25	-123.42	890.50	-9.63	0.005228	3539	49450
23	5.50	-121.01	890.17	-16.60	0.005228	3494	48866
24	5.75	-116.86	889.68	-22.36	0.005228	3419	47879
25	6.00	-111.27	889.03	-27.00	0.005228	3321	46582
26	6.25	-104.52	888.22	-30.62	0.005228	3206	45063
27	6.50	-96.87	887.25	-33.31	0.005228	3079	43393
28	6.75	-88.54	886.02	-35.90	0.005228	2944	41599
29	7.00	-79.57	884.22	-37.42	0.005228	2797	39654
30	7.25	-70.21	882.24	-37.97	0.005228	2643	37625
31	7.50	-60.72	880.08	-37.63	0.005228	2488	35561
32	7.75	-51.31	877.75	-36.48	0.005228	2333	33512
33	8.00	-42.19	875.24	-34.58	0.005228	2182	31518
34	8.25	-33.55	872.55	-31.98	0.005228	2039	29621
35	8.50	-25.56	869.68	-28.72	0.005228	1906	27856

36	8.75	-18.38	866.64	-24.84	0.005228	1786	26258
37	9.00	-12.17	863.42	-20.35	0.005228	1681	24862
38	9.25	-7.08	860.02	-15.28	0.005228	1593	23698
39	9.50	-3.26	856.44	-9.63	0.005228	1526	22798
40	9.75	-0.85	852.69	-3.40	0.005228	1481	22191
41	10.00	0.00	848.75	-3.40	0.005228	1461	21910

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	398.97	1224.93	158.27	0.005228	10647	141238
2	0.25	359.40	1227.90	155.28	0.005228	9518	127239
3	0.50	320.58	1230.62	152.33	0.005228	8436	113710
4	0.75	282.50	1233.12	149.46	0.005228	7416	100857
5	1.00	245.14	1235.38	146.67	0.005228	6481	88952
6	1.25	208.47	1237.40	143.99	0.005228	5652	78274
7	1.50	172.47	1239.19	141.43	0.005228	4938	68988
8	1.75	137.11	1240.74	139.00	0.005228	4332	61031
9	2.00	102.36	1242.06	136.70	0.005228	3778	53713
10	2.25	68.19	1243.14	134.54	0.005228	3232	46514
11	2.50	34.56	1243.99	132.53	0.005228	2695	39422
12	2.75	1.42	1244.64	113.28	0.005228	2165	32431
13	3.00	-26.90	1245.22	95.56	0.005228	2574	37833
14	3.25	-50.79	1245.59	79.36	0.005228	2957	42896
15	3.50	-70.63	1245.73	64.65	0.005228	3276	47096
16	3.75	-86.79	1245.66	51.38	0.005228	3534	50513
17	4.00	-99.64	1245.37	39.50	0.005228	3740	53222
18	4.25	-109.51	1244.87	28.94	0.005228	3897	55298
19	4.50	-116.75	1244.14	19.64	0.005228	4012	56809
20	4.75	-121.66	1243.20	8.39	0.005228	4089	57824
21	5.00	-123.75	1242.04	-1.34	0.005228	4120	58237
22	5.25	-123.42	1240.67	-9.63	0.005228	4113	58131
23	5.50	-121.01	1239.08	-16.60	0.005228	4071	57581
24	5.75	-116.86	1237.27	-22.36	0.005228	4002	56656
25	6.00	-111.27	1235.24	-27.00	0.005228	3909	55422
26	6.25	-104.52	1232.99	-30.62	0.005228	3797	53936
27	6.50	-96.87	1230.53	-33.31	0.005228	3670	52254
28	6.75	-88.54	1227.71	-35.90	0.005228	3532	50420
29	7.00	-79.57	1224.11	-37.42	0.005228	3382	48428
30	7.25	-70.21	1220.26	-37.97	0.005228	3225	46350
31	7.50	-60.72	1216.17	-37.63	0.005228	3066	44237
32	7.75	-51.31	1211.84	-36.48	0.005228	2908	42136
33	8.00	-42.19	1207.27	-34.58	0.005228	2754	40089
34	8.25	-33.55	1202.45	-31.98	0.005228	2607	38137
35	8.50	-25.56	1197.39	-28.72	0.005228	2470	36315
36	8.75	-18.38	1192.08	-24.84	0.005228	2346	34660
37	9.00	-12.17	1186.54	-20.35	0.005228	2237	33203
38	9.25	-7.08	1180.75	-15.28	0.005228	2145	31977
39	9.50	-3.26	1174.71	-9.63	0.005228	2074	31014
40	9.75	-0.85	1168.44	-3.40	0.005228	2024	30342
41	10.00	0.00	1161.92	-3.40	0.005228	2000	29994

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	118.7281	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	118.7281	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]	

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	62.44	[°]		
Incremento sismico della spinta	10.5585	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 5.80	[m]	Y = -6.28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	60.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	707.6732	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.99	[m]	Y = -4.53	[m]
Inerzia del muro	13.0918	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-6.5459	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	34.9898	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-17.4949	[kN]		
<i><u>Risultanti carichi esterni</u></i>				
Componente dir. X	0.05	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		
<i><u>Risultanti</u></i>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	177.4231	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	949.5261	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	949.5261	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	177.4231	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.30	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	6.90	[m]		
Risultante in fondazione	965.9600	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.58	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	283.7292	[kNm]		

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0549
2	0.40	4.0520	0.0544	0.2252
3	0.80	6.9941	0.1868	0.4456
4	1.20	9.9361	0.4202	0.7520
5	1.60	12.8782	0.8367	1.4365
6	2.00	15.8202	1.6680	2.8445
7	2.00	22.8502	3.6379	2.7740
8	2.38	29.3717	5.1138	5.1206
9	2.76	35.8933	7.6242	8.2157
10	3.14	42.4148	11.4517	12.0527
11	3.52	48.9363	16.8783	16.6316
12	3.90	55.4578	24.1858	21.9526
13	4.28	61.9794	33.6562	28.0154
14	4.66	68.5009	45.5715	34.8203
15	5.04	75.0224	60.2136	42.3671
16	5.42	81.5439	77.8644	50.6558
17	5.80	88.0655	98.8060	59.6866
18	6.18	94.5870	123.3202	69.4593
19	6.56	101.1085	151.6878	79.9148
20	6.94	107.6300	184.0025	89.9826
21	7.32	114.1516	220.0676	99.9038
22	7.70	120.6731	260.0100	110.4295

Inviluppo sollecitazioni piastra di fondazione

Combinazione n° 10

Dimensioni della piastra

Larghezza(m) = 9.50 Altezza(m) = 6.90

Origine all'attacco con il muro all'estremità sinistra del muro

Ascissa X positiva verso destra

Ordinata Y positiva dall'attacco con il muro verso l'estremo libero

I momenti negativi tendono le fibre superiori

Sollecitazioni in direzione Y

Nr.	Y	M _{ymin}	M _{ymax}	T _{ymin}	T _{ymax}
1	0.00	-0.1111	0.1611	-4.9349	6.2312
2	0.20	-1.3406	2.2078	-22.4960	7.9720
3	0.40	-6.4967	3.9292	-65.9551	38.3976
4	0.60	-55.9064	10.1636	-83.4913	112.8757
5	0.80	-3.0516	105.6445	-45.2592	1333.6825
6	1.50	-1081.8418	0.0000	-665.8927	0.0000
7	1.72	-910.7886	0.0000	-635.2060	0.0000
8	1.94	-792.7063	0.0000	-493.4602	0.0000
9	2.16	-695.6022	0.0000	-415.6525	0.0000
10	2.39	-611.9489	0.0000	-359.9925	0.0000
11	2.61	-540.2581	0.0000	-316.4570	0.0000
12	2.83	-498.9665	0.0000	-285.8669	6.0414
13	3.05	-485.0965	0.0000	-260.9076	14.5267
14	3.25	-477.5163	0.0000	-241.4898	0.0000
15	3.45	-449.3582	0.0000	-227.1063	0.0000
16	3.65	-406.1164	0.0000	-325.3550	0.0000
17	3.85	-342.5092	0.0000	-440.8822	0.0000
18	4.09	-269.9399	0.0000	-334.7986	0.0000
19	4.32	-215.7155	0.0000	-251.6368	0.0000
20	4.56	-169.3089	0.0000	-193.4483	0.0000
21	4.79	-132.1772	0.0000	-148.2212	0.0000
22	5.03	-106.1378	0.0000	-117.9927	0.0000
23	5.26	-86.7863	0.0000	-98.1836	17.1603
24	5.50	-79.5788	0.0000	-82.9360	60.1479
25	5.70	-79.2180	0.0000	-75.3675	1.5226
26	5.90	-70.1179	0.0000	-74.3997	0.0000
27	6.10	-55.2536	0.0000	-118.3939	0.0000
28	6.30	-32.1061	0.0000	-173.2823	0.0000
29	6.50	-14.2990	0.0000	-107.2319	0.0000
30	6.70	-6.1532	1.5897	-49.9488	0.0000
31	6.90	0.0000	0.5813	-15.8792	0.0000

Sollecitazioni in direzione X

Nr.	X	M _{xmin}	M _{xmax}	T _{xmin}	T _{xmax}
1	0.00	-0.1780	2.4935	-15.3835	117.8308
2	0.38	-9.3392	12.1127	-77.0555	117.5913
3	0.75	-29.7664	20.3070	-138.6577	110.4389
4	1.15	-51.2371	13.7151	-97.3465	101.7570
5	1.55	-34.1886	19.6263	-179.2778	119.2071
6	1.95	-57.6734	6.2320	-238.0240	83.4597
7	2.35	-90.4628	4.9141	-82.4846	81.3472
8	2.75	-53.3380	6.2214	-85.5206	238.5006
9	3.15	-45.6042	19.6173	-137.0465	146.4119
10	3.55	-67.3316	21.2343	-96.1146	96.0774
11	3.95	-47.6759	19.6167	-149.3635	123.3756

12	4.35	-46.3822	6.2184	-296.6423	77.5327
13	4.75	-79.9531	4.8878	-107.6536	107.6536
14	5.15	-46.3822	6.2184	-77.5327	296.6423
15	5.55	-47.6759	19.6167	-123.3756	149.3635
16	5.95	-67.3316	21.2343	-96.0774	96.1146
17	6.35	-45.6042	19.6173	-146.4119	137.0465
18	6.75	-53.3380	6.2214	-238.5006	85.5206
19	7.15	-90.4628	4.9141	-81.3472	82.4846
20	7.55	-57.6734	6.2320	-83.4597	238.0240
21	7.95	-34.1886	19.6263	-119.2071	179.2778
22	8.35	-51.2371	13.7151	-101.7570	97.3465
23	8.75	-29.7664	20.3070	-110.4389	138.6577
24	9.13	-9.3392	12.1127	-117.5913	77.0555
25	9.50	-0.1780	2.4935	-117.8308	15.3835

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	3	0	-38	-38
2	0.40	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	11	1	-116	-163
3	0.80	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	23	2	-161	-321
4	1.20	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	38	3	-162	-522
5	1.60	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	59	6	-85	-802
6	2.00	1.00, 0.30	0.004524	0.004524	98	12	266	-1280
7	2.00	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	57	5	4	-822
8	2.38	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	78	9	65	-1110
9	2.76	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	108	14	314	-1536
10	3.14	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	154	21	916	-2159
11	3.52	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	217	29	2065	-3023
12	3.90	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	302	39	3912	-4155
13	4.28	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	410	49	6564	-5580
14	4.66	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	543	61	10119	-7328
15	5.04	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	704	74	14670	-9431
16	5.42	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	896	89	20312	-11926
17	5.80	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1121	105	27144	-14849
18	6.18	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1383	122	35264	-18238
19	6.56	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	1684	140	44771	-22128
20	6.94	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2026	158	55697	-26533
21	7.32	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2406	175	67972	-31427
22	7.70	1.00, 0.70	0.004524	0.004524	2825	194	81641	-36825

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
1	0.00	1.00, 0.90	0.004976	0.004524	1	-4	44	28
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	15	-11	605	367
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	45	-37	1077	1780
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	387	-78	-5080	15318
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	732	808	28946	-9600

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	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	4	-10	159	-53
2	0.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	43	-40	-559	1686
3	0.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	99	-83	-1299	3918
4	0.60	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	222	-121	-2917	8797
5	0.80	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	383	-97	-5021	15139
6	1.00	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	486	-70	-6372	19212
7	1.20	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	549	-49	-7199	21705
8	1.40	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	551	-65	-7231	21804
9	1.64	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	601	-76	-7886	23779
10	1.87	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	735	-113	-9645	29081
11	2.11	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	916	-159	-12011	36216
12	2.34	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	1173	-207	-15385	46390
13	2.58	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	1494	-255	-19602	59105
14	2.81	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	1870	-303	-24529	73962
15	3.05	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	2372	-348	-31124	93846
16	3.25	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	2813	-302	-36904	111274
17	3.45	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3113	-254	-40833	123122
18	3.65	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3308	-201	-43392	130837
19	3.85	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3360	-200	-44081	132914
20	4.07	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3456	-209	-45341	136715
21	4.29	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	3742	-252	-49093	148028
22	4.51	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	4239	-298	-55608	167671
23	4.74	1.00, 0.90	0.004524	0.004524	4818	-345	-63209	190592
24	4.96	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	4871	-392	-65475	147231
25	5.18	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	5597	-441	-75229	169162
26	5.40	1.00, 0.90	0.006786	0.004524	6648	-488	-89357	200932

Armature e tensioni piastre

Combinazione n° 10

X	ascissa sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione

Piastra fondazione monte

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000314	0.000314	-637	9425	66	33
2	-4.38	0.000314	0.000314	35301	45784	323	29
3	-4.00	0.000314	0.000314	112512	60528	793	-57
4	-3.60	0.000314	0.000314	193667	51841	1364	-49
5	-3.20	0.000314	0.000314	129227	-8730	910	-80
6	-2.80	0.000314	0.000314	217996	-14727	1536	-91
7	-2.40	0.000314	0.000314	341934	-23100	2409	-43
8	-2.00	0.000314	0.000314	201609	-13620	1420	86
9	-1.60	0.000314	0.000314	172376	35023	1214	56
10	-1.20	0.000314	0.000314	254502	80262	1793	30
11	-0.80	0.000314	0.000314	180207	48974	1270	50
12	-0.40	0.000314	0.000314	175317	-11844	1235	-81
13	0.00	0.000314	0.000314	302209	-20416	2129	34
14	0.40	0.000314	0.000314	175317	-11844	1235	81
15	0.80	0.000314	0.000314	180207	48974	1270	-50
16	1.20	0.000314	0.000314	254502	80262	1793	-30
17	1.60	0.000314	0.000314	172376	35023	1214	-56
18	2.00	0.000314	0.000314	201609	-13620	1420	-86
19	2.40	0.000314	0.000314	341934	-23100	2409	43
20	2.80	0.000314	0.000314	217996	-14727	1536	91
21	3.20	0.000314	0.000314	129227	-8730	910	80
22	3.60	0.000314	0.000314	193667	51841	1364	49
23	4.00	0.000314	0.000314	112512	60528	793	57
24	4.38	0.000314	0.000314	35301	45784	323	-29
25	4.75	0.000314	0.000314	-637	9425	66	-33

Piastra fondazione valle

Nr.	X	A _{fs}	A _{fi}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c	τ _c
1	-4.75	0.000314	0.000314	673	1797	13	17
2	-4.38	0.000314	0.000314	15122	21900	154	29
3	-4.00	0.000314	0.000314	71305	76757	541	41
4	-3.60	0.000314	0.000314	37655	-2544	265	-74
5	-3.20	0.000314	0.000314	70280	74184	523	-45
6	-2.80	0.000314	0.000314	14831	23556	166	-37
7	-2.40	0.000314	0.000314	3903	18574	131	-13
8	-2.00	0.000314	0.000314	14852	23516	166	37
9	-1.60	0.000314	0.000314	70238	74150	522	45
10	-1.20	0.000314	0.000314	37782	-2552	266	-73
11	-0.80	0.000314	0.000314	70238	74148	522	-45
12	-0.40	0.000314	0.000314	14854	23504	166	-37
13	0.00	0.000314	0.000314	3908	18475	130	-13
14	0.40	0.000314	0.000314	14854	23504	166	37

15	0.80	0.000314	0.000314	70238	74148	522	45
16	1.20	0.000314	0.000314	37782	-2552	266	73
17	1.60	0.000314	0.000314	70238	74150	522	-45
18	2.00	0.000314	0.000314	14852	23516	166	-37
19	2.40	0.000314	0.000314	3903	18574	131	13
20	2.80	0.000314	0.000314	14831	23556	166	37
21	3.20	0.000314	0.000314	70280	74184	523	45
22	3.60	0.000314	0.000314	37655	-2544	265	74
23	4.00	0.000314	0.000314	71305	76757	541	-41
24	4.38	0.000314	0.000314	15122	21900	154	-29
25	4.75	0.000314	0.000314	673	1797	13	-17

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 10

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.004524	0.004524	-43.47	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.40	0.004524	0.004524	-43.47	-0.05	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.004524	0.004524	-43.47	-0.19	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.20	0.004524	0.004524	-43.47	-0.42	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.60	0.004524	0.004524	-43.47	-0.84	0.0000	0.00000	0.000000
6	2.00	0.004524	0.004524	-43.47	-1.67	0.0000	0.00000	0.000000
7	2.00	0.004524	0.004524	-197.71	-3.64	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.38	0.004524	0.004524	-197.71	-5.11	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.76	0.004524	0.004524	-197.71	-7.62	0.0000	0.00000	0.000000
10	3.14	0.004524	0.004524	-197.71	-11.45	0.0000	0.00000	0.000000
11	3.52	0.004524	0.004524	-197.71	-16.88	0.0000	0.00000	0.000000
12	3.90	0.004524	0.004524	-197.71	-24.19	0.0000	0.00000	0.000000
13	4.28	0.004524	0.004524	-197.71	-33.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	4.66	0.004524	0.004524	-197.71	-45.57	0.0000	0.00000	0.000000
15	5.04	0.004524	0.004524	-197.71	-60.21	0.0000	0.00000	0.000000
16	5.42	0.004524	0.004524	-197.71	-77.86	0.0000	0.00000	0.000000
17	5.80	0.004524	0.004524	-197.71	-98.81	0.0000	0.00000	0.000000
18	6.18	0.004524	0.004524	-197.71	-123.32	0.0000	0.00000	0.000000
19	6.56	0.004524	0.004524	-197.71	-151.69	0.0000	0.00000	0.000000
20	6.94	0.004524	0.004524	-197.71	-184.00	0.0000	0.00000	0.000000
21	7.32	0.004524	0.004524	-197.71	-220.07	0.0198	0.07145	0.000024
22	7.70	0.004524	0.004524	-197.71	-260.01	0.0251	0.07145	0.000030

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1.10	0.004976	0.004524	313.12	0.16	0.0000	0.00000	0.000000
2	-0.90	0.004524	0.004524	311.95	2.21	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.70	0.004524	0.004524	-311.95	-6.50	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.50	0.004524	0.004524	-311.95	-55.91	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.30	0.004524	0.004524	311.95	105.64	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.40	0.006786	0.004524	-337.28	-1081.84	0.0930	0.05755	0.000091
7	0.62	0.006786	0.004524	-337.28	-910.79	0.0767	0.05755	0.000075

8	0.84	0.006786	0.004524	-337.28	-792.71	0.0652	0.05755	0.000064
9	1.06	0.004524	0.004524	-311.95	-695.60	0.0835	0.07145	0.000101
10	1.29	0.004524	0.004524	-311.95	-611.95	0.0711	0.07145	0.000086
11	1.51	0.004524	0.004524	-311.95	-540.26	0.0602	0.07145	0.000073
12	1.73	0.004524	0.004524	-311.95	-498.97	0.0538	0.07145	0.000065
13	1.95	0.004524	0.004524	-311.95	-485.10	0.0516	0.07145	0.000063
14	2.15	0.004524	0.004524	-311.95	-477.52	0.0503	0.07145	0.000061
15	2.35	0.004524	0.004524	-311.95	-449.36	0.0458	0.07145	0.000056
16	2.55	0.004524	0.004524	-311.95	-406.12	0.0385	0.07145	0.000047
17	2.75	0.004524	0.004524	-311.95	-342.51	0.0273	0.07145	0.000033
18	2.99	0.004524	0.004524	-311.95	-269.94	0.0000	0.00000	0.000000
19	3.22	0.004524	0.004524	-311.95	-215.72	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.46	0.004524	0.004524	-311.95	-169.31	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.69	0.004524	0.004524	-311.95	-132.18	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.93	0.004524	0.004524	-311.95	-106.14	0.0000	0.00000	0.000000
23	4.16	0.004524	0.004524	-311.95	-86.79	0.0000	0.00000	0.000000
24	4.40	0.004524	0.004524	-311.95	-79.58	0.0000	0.00000	0.000000
25	4.60	0.004524	0.004524	-311.95	-79.22	0.0000	0.00000	0.000000
26	4.80	0.004524	0.004524	-311.95	-70.12	0.0000	0.00000	0.000000
27	5.00	0.004524	0.004524	-311.95	-55.25	0.0000	0.00000	0.000000
28	5.20	0.004524	0.004524	-311.95	-32.11	0.0000	0.00000	0.000000
29	5.40	0.004524	0.004524	-311.95	-14.30	0.0000	0.00000	0.000000
30	5.60	0.004524	0.004524	-311.95	-6.15	0.0000	0.00000	0.000000
31	5.80	0.004524	0.004524	311.95	0.58	0.0000	0.00000	0.000000

Analisi dei pali

Combinazione n° 10

Risultanti sulla base della fondazione (per metro lineare di muro)

Orizzontale	[kN]	177.423
Verticale	[kN]	949.526
Momento	[kNm]	-283.729

Spostamenti della piastra di fondazione

Orizzontale	[m]	0.0048618
Verticale	[m]	0.0005425
Rotazione	[°]	-0.00548

Scarichi in testa ai pali

Fila nr.	N.pali	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	4	465.79	153.23	386.17
2	3	820.05	153.23	386.17
3	4	1174.30	153.23	386.17

Sollecitazioni nei pali e verifiche delle sezioni

Combinazione n° 10

Nr.	numero d'ordine della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione
Y	ordinata della sezione a partire dall'attacco palo-fondazione positiva verso il basso (in [m])
M	momento flettente espresso in [kNm]
N	sfuerzo normale espresso in [kN]
T	taglio espresso in [kN]
A _f	area di armatura espressa in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _f	tensione nell'acciaio espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{stf}	tensione nelle staffe espressa in [kPa]

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 1

Nr.	Y	M	N	T	A _f	σ _c	σ _f
1	0.00	386.17	465.79	153.23	0.005228	10759	247691
2	0.25	347.86	468.82	150.33	0.005228	9673	213509
3	0.50	310.28	471.75	147.47	0.005228	8603	180178
4	0.75	273.41	474.58	144.69	0.005228	7548	147778
5	1.00	237.24	477.30	141.99	0.005228	6508	116449
6	1.25	201.74	479.92	139.40	0.005228	5482	86465
7	1.50	166.89	482.43	136.92	0.005228	4474	59095
8	1.75	132.66	484.85	134.56	0.005228	3499	47002
9	2.00	99.02	487.16	132.33	0.005228	2613	35805
10	2.25	65.94	489.36	130.24	0.005228	1910	26725
11	2.50	33.38	491.47	128.30	0.005228	1381	19747
12	2.75	1.30	493.49	109.66	0.005228	870	13015
13	3.00	-26.11	495.48	92.51	0.005228	1271	18313
14	3.25	-49.24	497.37	76.82	0.005228	1645	23253
15	3.50	-68.44	499.17	62.58	0.005228	1970	27541
16	3.75	-84.09	500.87	49.73	0.005228	2281	31602
17	4.00	-96.52	502.48	38.23	0.005228	2561	35212
18	4.25	-106.08	504.00	28.00	0.005228	2792	38183
19	4.50	-113.08	505.41	19.00	0.005228	2970	40448

20	4.75	-117.83	506.74	8.10	0.005228	3093	42021
21	5.00	-119.85	507.97	-1.31	0.005228	3146	42701
22	5.25	-119.53	509.10	-9.34	0.005228	3137	42598
23	5.50	-117.19	510.14	-16.09	0.005228	3076	41830
24	5.75	-113.17	511.08	-21.66	0.005228	2973	40519
25	6.00	-107.75	511.93	-26.15	0.005228	2836	38787
26	6.25	-101.22	512.69	-29.66	0.005228	2677	36757
27	6.50	-93.80	513.35	-32.27	0.005228	2505	34550
28	6.75	-85.74	513.85	-34.77	0.005228	2329	32275
29	7.00	-77.04	514.01	-36.24	0.005228	2153	29981
30	7.25	-67.99	514.06	-36.76	0.005228	1984	27772
31	7.50	-58.79	514.01	-36.44	0.005228	1827	25710
32	7.75	-49.69	513.85	-35.32	0.005228	1680	23774
33	8.00	-40.86	513.59	-33.48	0.005228	1539	21899
34	8.25	-32.49	513.22	-30.96	0.005228	1404	20119
35	8.50	-24.75	512.74	-27.81	0.005228	1279	18470
36	8.75	-17.79	512.16	-24.05	0.005228	1167	16984
37	9.00	-11.78	511.47	-19.71	0.005228	1069	15695
38	9.25	-6.85	510.68	-14.80	0.005228	989	14632
39	9.50	-3.15	509.78	-9.32	0.005228	928	13827
40	9.75	-0.82	508.77	-3.29	0.005228	889	13308
41	10.00	0.00	507.65	-3.29	0.005228	874	13105

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 2

Nr.	Y	M	N	T	A _r	σ _c	σ _r
1	0.00	386.17	820.05	153.23	0.005228	10564	182052
2	0.25	347.86	823.04	150.33	0.005228	9456	149822
3	0.50	310.28	825.88	147.47	0.005228	8368	119102
4	0.75	273.41	828.55	144.69	0.005228	7303	96794
5	1.00	237.24	831.05	141.99	0.005228	6273	84007
6	1.25	201.74	833.39	139.40	0.005228	5297	71771
7	1.50	166.89	835.57	136.92	0.005228	4410	60500
8	1.75	132.66	837.58	134.56	0.005228	3650	50700
9	2.00	99.02	839.43	132.33	0.005228	3033	42640
10	2.25	65.94	841.11	130.24	0.005228	2504	35660
11	2.50	33.38	842.63	128.30	0.005228	1985	28812
12	2.75	1.30	844.01	109.66	0.005228	1473	22064
13	3.00	-26.11	845.35	92.51	0.005228	1873	27345
14	3.25	-49.24	846.52	76.82	0.005228	2246	32266
15	3.50	-68.44	847.55	62.58	0.005228	2555	36355
16	3.75	-84.09	848.43	49.73	0.005228	2807	39686
17	4.00	-96.52	849.15	38.23	0.005228	3009	42342
18	4.25	-106.08	849.72	28.00	0.005228	3169	44460
19	4.50	-113.08	850.14	19.00	0.005228	3292	46080
20	4.75	-117.83	850.41	8.10	0.005228	3379	47215
21	5.00	-119.85	850.52	-1.31	0.005228	3417	47709
22	5.25	-119.53	850.49	-9.34	0.005228	3410	47628
23	5.50	-117.19	850.30	-16.09	0.005228	3367	47060
24	5.75	-113.17	849.96	-21.66	0.005228	3294	46097
25	6.00	-107.75	849.46	-26.15	0.005228	3198	44834
26	6.25	-101.22	848.82	-29.66	0.005228	3085	43355
27	6.50	-93.80	848.02	-32.27	0.005228	2963	41732
28	6.75	-85.74	846.97	-34.77	0.005228	2831	39998
29	7.00	-77.04	845.38	-36.24	0.005228	2689	38118
30	7.25	-67.99	843.61	-36.76	0.005228	2541	36157
31	7.50	-58.79	841.68	-36.44	0.005228	2391	34163
32	7.75	-49.69	839.57	-35.32	0.005228	2241	32182
33	8.00	-40.86	837.29	-33.48	0.005228	2096	30255
34	8.25	-32.49	834.85	-30.96	0.005228	1957	28422
35	8.50	-24.75	832.23	-27.81	0.005228	1829	26717

36	8.75	-17.79	829.45	-24.05	0.005228	1713	25175
37	9.00	-11.78	826.49	-19.71	0.005228	1611	23827
38	9.25	-6.85	823.36	-14.80	0.005228	1527	22704
39	9.50	-3.15	820.07	-9.32	0.005228	1462	21837
40	9.75	-0.82	816.60	-3.29	0.005228	1419	21254
41	10.00	0.00	812.97	-3.29	0.005228	1399	20986

Sollecitazioni e tensioni per la fila di pali nr. 3

Nr.	Y	M	N	T	A _r	σ _c	σ _f
1	0.00	386.17	1174.30	153.23	0.005228	10313	136711
2	0.25	347.86	1177.26	150.33	0.005228	9219	123148
3	0.50	310.28	1180.01	147.47	0.005228	8168	110028
4	0.75	273.41	1182.52	144.69	0.005228	7177	97546
5	1.00	237.24	1184.81	141.99	0.005228	6267	85969
6	1.25	201.74	1186.87	139.40	0.005228	5459	75572
7	1.50	166.89	1188.71	136.92	0.005228	4764	66529
8	1.75	132.66	1190.32	134.56	0.005228	4174	58790
9	2.00	99.02	1191.70	132.33	0.005228	3638	51707
10	2.25	65.94	1192.86	130.24	0.005228	3109	44740
11	2.50	33.38	1193.80	128.30	0.005228	2589	37877
12	2.75	1.30	1194.54	109.66	0.005228	2077	31112
13	3.00	-26.11	1195.21	92.51	0.005228	2475	36376
14	3.25	-49.24	1195.68	76.82	0.005228	2847	41280
15	3.50	-68.44	1195.93	62.58	0.005228	3155	45348
16	3.75	-84.09	1195.98	49.73	0.005228	3406	48658
17	4.00	-96.52	1195.82	38.23	0.005228	3604	51284
18	4.25	-106.08	1195.45	28.00	0.005228	3757	53295
19	4.50	-113.08	1194.87	19.00	0.005228	3868	54761
20	4.75	-117.83	1194.08	8.10	0.005228	3943	55745
21	5.00	-119.85	1193.08	-1.31	0.005228	3974	56148
22	5.25	-119.53	1191.87	-9.34	0.005228	3966	56048
23	5.50	-117.19	1190.45	-16.09	0.005228	3926	55517
24	5.75	-113.17	1188.83	-21.66	0.005228	3859	54625
25	6.00	-107.75	1186.99	-26.15	0.005228	3769	53432
26	6.25	-101.22	1184.95	-29.66	0.005228	3661	51997
27	6.50	-93.80	1182.69	-32.27	0.005228	3538	50370
28	6.75	-85.74	1180.10	-34.77	0.005228	3405	48597
29	7.00	-77.04	1176.74	-36.24	0.005228	3260	46672
30	7.25	-67.99	1173.16	-36.76	0.005228	3108	44664
31	7.50	-58.79	1169.34	-36.44	0.005228	2954	42621
32	7.75	-49.69	1165.28	-35.32	0.005228	2802	40590
33	8.00	-40.86	1161.00	-33.48	0.005228	2653	38612
34	8.25	-32.49	1156.48	-30.96	0.005228	2511	36725
35	8.50	-24.75	1151.72	-27.81	0.005228	2379	34965
36	8.75	-17.79	1146.73	-24.05	0.005228	2259	33365
37	9.00	-11.78	1141.51	-19.71	0.005228	2153	31959
38	9.25	-6.85	1136.05	-14.80	0.005228	2065	30776
39	9.50	-3.15	1130.36	-9.32	0.005228	1996	29847
40	9.75	-0.82	1124.43	-3.29	0.005228	1948	29201
41	10.00	0.00	1118.28	-3.29	0.005228	1925	28868

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.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

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

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

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

Affidabilità dei codici di calcolo

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

Modalità di presentazione dei risultati

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

Informazioni generali sull'elaborazione

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

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

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

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

Luogo e data

Il progettista

()

Progetto: Muro H550
Ditta:
Comune: Vigna di Valle (Bracciano)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

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

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

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

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

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

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

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parete pari a

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

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

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

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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

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

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

Verifica a ribaltamento

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

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

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

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

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro 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 risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

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

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, 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:

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

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

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

Caso generale

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

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

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

in cui d_c, d_q, d_γ , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \operatorname{tg} \phi} K_p$$

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

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

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

Fattori di forma

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

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

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

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

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

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

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

I vari coefficienti si esprimono come

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

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

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

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

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

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

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

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

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

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

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

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

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

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

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

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

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

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

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

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

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

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

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

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

Verifica alla stabilità globale

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

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

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

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

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \text{tg} \phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin \alpha_i}$$

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25	1.45	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.10
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:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10

Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
 Hg altezza del gradone espressa in [m]
 α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
 α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	1.00	0.00	0.00
2	0.60	0.60	2.00	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.80 [m]
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]
 Lunghezza totale fondazione 3.90 [m]
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]
 Spessore fondazione 0.70 [m]
 Spessore magrone 0.15 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-0.99	-88.84
2	3.60	-0.99	0.00
3	3.70	-1.75	-82.50
4	15.00	-1.75	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	1.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0
unità 1	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0
unità 2	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	3.70	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	1.30	0.00	4.78	0.00	unità 1
3	10.00	0.00	0.00	0.00	unità 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carichi accidentali)

D	Profilo	$X_i=0.05$	$X_f=3.60$	$Q_i=10.3500$	$Q_f=10.3500$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Carichi treni)

D	Profilo	$X_i=4.02$	$X_f=6.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

D	Profilo	$X_i=8.02$	$X_f=10.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (Peso Parapetto)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

 γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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
Peso Parapetto	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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

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

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

Combinazione n° 25 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 33 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

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

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

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

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	4.37	--	14.12	--
2	A1-M1 - [1]	--	5.90	--	11.20	--
3	A1-M1 - [1]	--	5.12	--	12.02	--
4	A1-M1 - [1]	--	5.15	--	12.98	--
5	EQU - [1]	--	--	21.11	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	10.64
7	A1-M1 - [2]	--	4.44	--	9.66	--
8	A1-M1 - [2]	--	4.46	--	10.33	--
9	A1-M1 - [2]	--	3.88	--	10.97	--
10	A1-M1 - [2]	--	5.01	--	9.16	--
11	EQU - [2]	--	--	16.55	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	3.81
13	A1-M1 - [3]	--	3.97	--	11.50	--
14	A1-M1 - [3]	--	5.16	--	9.51	--
15	A1-M1 - [3]	--	4.56	--	10.06	--
16	A1-M1 - [3]	--	4.57	--	10.78	--
17	EQU - [3]	--	--	17.19	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	3.32
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.99	--	13.64	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.95	--	14.06	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10.60	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.49	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.49
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.47
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	3.95	--	14.06	--
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3.99	--	13.64	--
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10.60	--	--
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.49	--	--
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.38
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.34
31	SLEQ - [1]	--	5.90	--	15.12	--
32	SLEF - [1]	--	5.44	--	13.72	--
33	SLEF - [1]	--	5.90	--	15.12	--
34	SLER - [1]	--	5.06	--	12.53	--
35	SLER - [1]	--	5.20	--	12.98	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	42.103597
Longitudine	12.175568
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Punti di interpolazione del reticolo	27397 - 27619 - 27620 - 27398

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.73 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.39$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.70$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro 103.7070 [kN]
 Baricentro del muro X=0.54 Y=-2.76

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -3.70
 Punto superiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -0.99
 Altezza della superficie di spinta 2.71 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica 21.9529 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 21.9529 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 0.0000 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 2.80 [m] Y = -2.76 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0.00 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 69.50 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 100.7580 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.55 [m] Y = -1.99 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 21.9529 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 205.9635 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 205.9635 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 21.9529 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.08 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 3.90 [m]
 Risultante in fondazione 207.1301 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 6.08 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -15.5347 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 2908.2544 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.90 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 46.68 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 58.94 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 22.25$ $N_q = 11.85$ $N_\gamma = 7.94$
Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione $i_c = 0.74$ $i_q = 0.76$ $i_\gamma = 0.68$
Fattori profondità $d_c = 1.23$ $d_q = 1.17$ $d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa $b_c = 1.00$ $b_q = 1.00$ $b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.14$ $N'_q = 10.58$ $N'_\gamma = 5.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.12

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3147	0.0141
10	1.15	11.4650	1.3226	0.1092
11	1.31	13.7281	1.3558	0.3472
12	1.46	15.9912	1.4372	0.7371
13	1.62	18.2543	1.5903	1.2790
14	1.77	20.5174	1.8386	1.9730
15	1.92	22.7806	2.2052	2.8190
16	2.08	25.0437	2.7137	3.8170
17	2.23	27.3068	3.3875	4.9670
18	2.38	29.5699	4.2499	6.2691
19	2.54	31.8330	5.3242	7.7232
20	2.69	34.0961	6.6338	9.3153
21	2.85	36.3592	8.1852	10.8436
22	3.00	38.6223	9.9720	12.3956

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0947	2.3717
3	0.16	0.3800	4.7636
4	0.24	0.8574	7.1756
5	0.32	1.5286	9.6077
6	0.40	2.3952	12.0599
7	0.48	3.4588	14.5322
8	0.56	4.7209	17.0246
9	0.64	6.1832	19.5371
10	0.72	7.8474	22.0698
11	0.80	9.7149	24.6225

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3986	-3.2214
3	0.50	-1.6271	-6.6392
4	0.75	-3.7345	-10.2534
5	1.00	-6.7701	-14.0640
6	1.25	-10.7829	-18.0710
7	1.50	-15.8220	-22.2744
8	1.75	-21.9365	-26.6743
9	2.00	-29.1755	-31.2706
10	2.25	-37.5881	-36.0632
11	2.50	-47.2235	-41.0523

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6416.86	-916.80	697.34	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7131.61	-822.70	622.03	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7611.75	-751.72	554.46	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7872.75	-707.56	492.32	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7956.91	-693.22	435.89	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7880.79	-706.19	384.10	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7668.67	-742.35	336.63	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7326.44	-793.89	292.55	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6896.58	-855.54	252.56	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6396.79	-919.36	216.33	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5857.22	-979.65	184.00	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5314.07	-1033.91	155.86	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4745.25	-1068.26	130.51	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4139.49	-1068.78	107.18	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3761.31	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	937.67	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	415.57	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	233.10	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	148.77	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	103.02	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	75.48	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	57.63	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	45.41	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	36.68	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	894.00	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	219.00	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	95.42	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	52.63	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	33.05	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	22.52	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.24	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.21	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.48	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.55	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	136.0233	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	277.5262	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	277.5262	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	278.3931	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-28.7572	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	3107.6677	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	59.82	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	82.50	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.80$	$i_q = 0.82$	$i_\gamma = 0.75$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 21.83$	$N'_q = 11.37$	$N'_\gamma = 5.97$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7009	0.0141
10	1.15	14.8314	1.7087	0.1092
11	1.31	17.8866	1.7419	0.3472
12	1.46	20.9418	1.8233	0.7371
13	1.62	23.9970	1.9765	1.2790
14	1.77	27.0522	2.2247	1.9730
15	1.92	30.1074	2.5914	2.8190
16	2.08	33.1626	3.0999	3.8170
17	2.23	36.2178	3.7736	4.9670
18	2.38	39.2730	4.6360	6.2691
19	2.54	42.3282	5.7104	7.7232
20	2.69	45.3834	7.0199	9.3153
21	2.85	48.4386	8.5714	10.8436
22	3.00	51.4938	10.3581	12.3956

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1178	2.9504
3	0.16	0.4731	5.9381
4	0.24	1.0689	8.9630
5	0.32	1.9081	12.0252
6	0.40	2.9939	15.1246
7	0.48	4.3291	18.2612
8	0.56	5.9167	21.4350
9	0.64	7.7597	24.6461
10	0.72	9.8610	27.8944
11	0.80	12.2238	31.1799

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1432	1.0847
3	0.50	0.5121	1.8058
4	0.75	1.0158	2.1634
5	1.00	1.5635	2.1573
6	1.25	2.0642	1.7877
7	1.50	2.4270	1.0544
8	1.75	2.5611	-0.0424
9	2.00	2.3755	-1.5028
10	2.25	1.7794	-3.3268
11	2.50	0.6818	-5.5144

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6380.12	-921.49	541.78	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7135.63	-822.10	481.12	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7651.98	-745.19	427.81	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7958.57	-692.93	380.03	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8106.64	-667.70	337.82	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8110.71	-667.00	299.82	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7989.50	-687.66	265.37	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7765.36	-725.87	234.16	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7447.59	-775.98	205.63	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7059.55	-833.35	179.76	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6611.52	-891.94	156.20	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6135.05	-948.98	135.18	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5656.43	-1000.93	116.78	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5196.33	-1045.26	100.91	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3025.66	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	753.24	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	333.37	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	186.74	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	119.02	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	82.31	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	60.22	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	45.92	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	36.14	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	29.15	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2488.96	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	695.88	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	350.79	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	227.91	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	172.63	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	146.82	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	139.13	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	150.00	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	200.26	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	522.65	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	136.0233	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	241.2288	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	241.2288	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	242.2256	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.20	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-40.0841	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2898.7872	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	46.04	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	77.67	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.79$	$i_\gamma = 0.72$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 21.09$	$N'_q = 11.02$	$N'_\gamma = 5.71$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.02

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3147	0.0141
10	1.15	11.4650	1.3226	0.1092
11	1.31	13.7281	1.3558	0.3472
12	1.46	15.9912	1.4372	0.7371
13	1.62	18.2543	1.5903	1.2790
14	1.77	20.5174	1.8386	1.9730
15	1.92	22.7806	2.2052	2.8190
16	2.08	25.0437	2.7137	3.8170
17	2.23	27.3068	3.3875	4.9670
18	2.38	29.5699	4.2499	6.2691
19	2.54	31.8330	5.3242	7.7232
20	2.69	34.0961	6.6338	9.3153
21	2.85	36.3592	8.1852	10.8436
22	3.00	38.6223	9.9720	12.3956

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0931	2.3363
3	0.16	0.3752	4.7245
4	0.24	0.8504	7.1646
5	0.32	1.5229	9.6566
6	0.40	2.3968	12.2005
7	0.48	3.4764	14.7962
8	0.56	4.7656	17.4439
9	0.64	6.2688	20.1435
10	0.72	7.9900	22.8950
11	0.80	9.9333	25.6983

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1737	1.3051
3	0.50	0.6103	2.1033
4	0.75	1.1831	2.3948
5	1.00	1.7655	2.1795
6	1.25	2.2306	1.4573
7	1.50	2.4519	0.2284
8	1.75	2.3026	-1.5074
9	2.00	1.6560	-3.7499
10	2.25	0.3854	-6.4993
11	2.50	-1.6359	-9.7555

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6416.86	-916.80	697.34	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7131.61	-822.70	622.03	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7611.75	-751.72	554.46	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7872.75	-707.56	492.32	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7956.91	-693.22	435.89	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7880.79	-706.19	384.10	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7668.67	-742.35	336.63	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7326.44	-793.89	292.55	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6896.58	-855.54	252.56	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6396.79	-919.36	216.33	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5857.22	-979.65	184.00	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5314.07	-1033.91	155.86	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4745.25	-1068.26	130.51	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4139.49	-1068.78	107.18	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3827.16	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	949.73	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	419.01	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	233.98	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	148.67	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	102.50	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	74.77	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	56.84	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	44.60	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	35.87	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2051.51	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	583.86	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	301.18	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	201.83	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	159.75	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.33	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	154.75	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	215.18	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	924.65	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	217.82	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	242.2609	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	242.2609	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	243.2535	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.2079	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	3144.1945	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	60.46	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	63.78	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.79$	$i_\gamma = 0.72$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 21.11$	$N'_q = 11.03$	$N'_\gamma = 5.72$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7009	0.0141
10	1.15	14.8314	1.7087	0.1092
11	1.31	17.8866	1.7419	0.3472
12	1.46	20.9418	1.8233	0.7371
13	1.62	23.9970	1.9765	1.2790
14	1.77	27.0522	2.2247	1.9730
15	1.92	30.1074	2.5914	2.8190
16	2.08	33.1626	3.0999	3.8170
17	2.23	36.2178	3.7736	4.9670
18	2.38	39.2730	4.6360	6.2691
19	2.54	42.3282	5.7104	7.7232
20	2.69	45.3834	7.0199	9.3153
21	2.85	48.4386	8.5714	10.8436
22	3.00	51.4938	10.3581	12.3956

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1194	2.9859
3	0.16	0.4779	5.9772
4	0.24	1.0759	8.9740
5	0.32	1.9139	11.9763
6	0.40	2.9923	14.9840
7	0.48	4.3115	17.9971
8	0.56	5.8719	21.0157
9	0.64	7.6741	24.0397
10	0.72	9.7184	27.0692
11	0.80	12.0053	30.1042

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4291	-3.4417
3	0.50	-1.7253	-6.9366
4	0.75	-3.9019	-10.4848
5	1.00	-6.9721	-14.0861
6	1.25	-10.9494	-17.7406
7	1.50	-15.8469	-21.4484
8	1.75	-21.6780	-25.2093
9	2.00	-28.4560	-29.0234
10	2.25	-36.1941	-32.8908
11	2.50	-44.9058	-36.8113

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6380.12	-921.49	541.78	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7135.63	-822.10	481.12	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7651.98	-745.19	427.81	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7958.57	-692.93	380.03	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8106.64	-667.70	337.82	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8110.71	-667.00	299.82	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7989.50	-687.66	265.37	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7765.36	-725.87	234.16	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7447.59	-775.98	205.63	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7059.55	-833.35	179.76	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6611.52	-891.94	156.20	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6135.05	-948.98	135.18	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5656.43	-1000.93	116.78	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5196.33	-1045.26	100.91	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2984.35	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	745.64	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	331.19	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	186.18	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	119.08	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	82.65	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	60.68	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	46.43	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	36.67	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	29.68	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	830.40	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	206.53	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.32	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	51.11	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	32.54	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	22.49	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.44	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.52	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.84	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.94	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	205.9635	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	20.7453	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	437.9088	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	205.9635	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.08	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	207.1301	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.08	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-15.5347	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	21.11			
--	-------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.17 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 6.20

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -8.19Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 3.78Larghezza della striscia dx [m]= 0.48Coefficiente di sicurezza $C= 10.64$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	10.8379	67.51	10.0135	0.0123	32.01	0	0	---	---
2	22.0179	57.86	18.6442	0.0088	32.01	0	0	---	---
3	29.5835	50.23	22.7394	0.0073	21.88	8	0	---	---
4	34.0041	43.70	23.4949	0.0065	21.32	8	0	---	---
5	37.4664	37.84	22.9820	0.0059	21.66	8	0	---	---
6	40.2752	32.41	21.5851	0.0056	23.04	8	0	---	---
7	42.5590	27.29	19.5142	0.0053	23.04	8	0	---	---
8	53.8824	22.40	20.5363	0.0051	23.04	8	0	---	---
9	53.8148	17.68	16.3468	0.0049	23.04	8	0	---	---
10	42.1002	13.09	9.5315	0.0048	23.04	8	0	---	---
11	41.2006	8.57	6.1408	0.0048	23.04	8	0	---	---
12	41.2495	4.11	2.9574	0.0047	23.04	8	0	---	---
13	41.3786	-0.32	-0.2338	0.0047	23.04	8	0	---	---
14	41.2052	-4.76	-3.4200	0.0047	23.04	8	0	---	---
15	40.7259	-9.23	-6.5303	0.0048	23.04	8	0	---	---
16	39.9317	-13.75	-9.4919	0.0048	23.04	8	0	---	---
17	38.8069	-18.36	-12.2267	0.0049	23.04	8	0	---	---
18	37.3273	-23.11	-14.6487	0.0051	23.04	8	0	---	---
19	35.4570	-28.02	-16.6589	0.0053	23.04	8	0	---	---
20	33.1436	-33.18	-18.1381	0.0056	23.04	8	0	---	---
21	30.3079	-38.66	-18.9342	0.0060	21.43	8	0	---	---
22	26.8233	-44.61	-18.8376	0.0066	21.32	8	0	---	---
23	22.4482	-51.26	-17.5103	0.0075	23.60	6	0	---	---
24	16.0155	-59.12	-13.7456	0.0092	32.01	0	0	---	---
25	5.9089	-69.90	-5.5489	0.0137	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 858.4714$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 38.5611$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 318.0150 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 92.2309 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	177.2939	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.4994	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.4994	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	284.0538	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-56.4909	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2727.5563	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.15	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	94.72	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.74$	$i_q = 0.76$	$i_\gamma = 0.68$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.23$	$N'_q = 10.62$	$N'_\gamma = 5.42$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.66

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3220	0.1524
10	1.15	11.4650	1.3823	0.7002
11	1.31	13.7281	1.5486	1.4874
12	1.46	15.9912	1.8478	2.4265
13	1.62	18.2543	2.3031	3.5177
14	1.77	20.5174	2.9379	4.7609
15	1.92	22.7806	3.7757	6.1562
16	2.08	25.0437	4.8399	7.7034
17	2.23	27.3068	6.1538	9.4027
18	2.38	29.5699	7.7408	11.2539
19	2.54	31.8330	9.6244	13.2573
20	2.69	34.0961	11.8275	15.3940
21	2.85	36.3592	14.3517	17.3994
22	3.00	38.6223	17.1814	19.3990

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1065	2.6757
3	0.16	0.4301	5.4246
4	0.24	0.9764	8.2466
5	0.32	1.7515	11.1417
6	0.40	2.7611	14.1100
7	0.48	4.0110	17.1514
8	0.56	5.5072	20.2660
9	0.64	7.2555	23.4537
10	0.72	9.2618	26.7145
11	0.80	11.5318	30.0485

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.2290	1.7131
3	0.50	0.7970	2.7119
4	0.75	1.5254	2.9964
5	1.00	2.2357	2.5668
6	1.25	2.7493	1.4229
7	1.50	2.8876	-0.4353
8	1.75	2.4721	-3.0077
9	2.00	1.3242	-6.2943
10	2.25	-0.7346	-10.2952
11	2.50	-3.8829	-15.0104

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6398.22	-919.18	695.32	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6993.22	-843.15	609.96	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7201.44	-812.37	524.58	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7126.50	-823.45	445.65	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6839.21	-862.87	374.66	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6409.33	-917.76	312.38	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5889.27	-976.11	258.52	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5337.97	-1031.61	213.15	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4740.94	-1068.41	173.62	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4074.60	-1066.65	137.80	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3404.53	-1029.32	106.95	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2805.58	-973.22	82.28	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2306.96	-910.60	63.45	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1920.69	-854.43	49.73	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3344.53	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	828.55	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	364.93	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	203.45	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	129.06	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	88.84	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	64.70	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	49.11	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	38.47	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	30.90	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1555.95	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	447.09	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	233.59	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	159.38	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	129.61	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	123.40	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	144.14	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	269.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	485.09	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.77	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.0286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	283.5315	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	283.5315	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.07	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	285.0803	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-20.6147	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2929.2455	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	64.57	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	80.83	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.74$	$i_q = 0.76$	$i_\gamma = 0.68$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.26$	$N'_q = 10.63$	$N'_\gamma = 5.43$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.33

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7081	0.1524
10	1.15	14.8314	1.7684	0.7002
11	1.31	17.8866	1.9348	1.4874
12	1.46	20.9418	2.2339	2.4265
13	1.62	23.9970	2.6892	3.5177
14	1.77	27.0522	3.3241	4.7609
15	1.92	30.1074	4.1619	6.1562
16	2.08	33.1626	5.2261	7.7034
17	2.23	36.2178	6.5400	9.4027
18	2.38	39.2730	8.1270	11.2539
19	2.54	42.3282	10.0105	13.2573
20	2.69	45.3834	12.2137	15.3940
21	2.85	48.4386	14.7378	17.3994
22	3.00	51.4938	17.5676	19.3990

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1328	3.3253
3	0.16	0.5328	6.6773
4	0.24	1.2019	10.0561
5	0.32	2.1424	13.4614
6	0.40	3.3565	16.8935
7	0.48	4.8461	20.3523
8	0.56	6.6135	23.8378
9	0.64	8.6609	27.3499
10	0.72	10.9902	30.8888
11	0.80	13.6038	34.4543

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3738	-3.0337
3	0.50	-1.5386	-6.3281
4	0.75	-3.5596	-9.8831
5	1.00	-6.5019	-13.6988
6	1.25	-10.4307	-17.7751
7	1.50	-15.4111	-22.1120
8	1.75	-21.5084	-26.7096
9	2.00	-28.7877	-31.5679
10	2.25	-37.3141	-36.6867
11	2.50	-47.1528	-42.0662

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6365.72	-923.33	540.56	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7028.06	-838.00	473.86	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7331.91	-793.09	409.91	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7375.05	-786.71	352.17	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7222.03	-809.33	300.96	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6928.97	-851.40	256.13	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6528.79	-902.51	216.85	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6068.48	-956.33	182.99	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5582.50	-1008.05	154.14	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5097.25	-1054.80	129.79	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4547.15	-1075.39	107.43	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3948.02	-1062.50	86.99	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3376.60	-1027.36	69.71	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2874.47	-980.65	55.82	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2682.50	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	668.83	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	296.47	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	166.32	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	106.16	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.53	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.88	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	41.14	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.42	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	26.19	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	953.30	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	231.60	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	100.11	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	54.80	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	34.16	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.12	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.57	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.38	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.55	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.56	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.0286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.2341	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.2341	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	249.0087	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-31.9416	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2713.1169	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.79	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	75.99	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.71$	$i_q = 0.73$	$i_\gamma = 0.64$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 19.35$	$N'_q = 10.21$	$N'_\gamma = 5.12$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.88
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.97

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3220	0.1524
10	1.15	11.4650	1.3823	0.7002
11	1.31	13.7281	1.5486	1.4874
12	1.46	15.9912	1.8478	2.4265
13	1.62	18.2543	2.3031	3.5177
14	1.77	20.5174	2.9379	4.7609
15	1.92	22.7806	3.7757	6.1562
16	2.08	25.0437	4.8399	7.7034
17	2.23	27.3068	6.1538	9.4027
18	2.38	29.5699	7.7408	11.2539
19	2.54	31.8330	9.6244	13.2573
20	2.69	34.0961	11.8275	15.3940
21	2.85	36.3592	14.3517	17.3994
22	3.00	38.6223	17.1814	19.3990

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1082	2.7112
3	0.16	0.4349	5.4637
4	0.24	0.9835	8.2576
5	0.32	1.7572	11.0928
6	0.40	2.7594	13.9694
7	0.48	3.9934	16.8874
8	0.56	5.4625	19.8467
9	0.64	7.1700	22.8473
10	0.72	9.1192	25.8893
11	0.80	11.3134	28.9727

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3433	-2.8134
3	0.50	-1.4403	-6.0306
4	0.75	-3.3922	-9.6517
5	1.00	-6.2999	-13.6767
6	1.25	-10.2642	-18.1055
7	1.50	-15.3862	-22.9381
8	1.75	-21.7669	-28.1746
9	2.00	-29.5072	-33.8150
10	2.25	-38.7081	-39.8592
11	2.50	-49.4704	-46.3072

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6398.22	-919.18	695.32	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6993.22	-843.15	609.96	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7201.44	-812.37	524.58	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7126.50	-823.45	445.65	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6839.21	-862.87	374.66	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6409.33	-917.76	312.38	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5889.27	-976.11	258.52	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5337.97	-1031.61	213.15	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4740.94	-1068.41	173.62	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4074.60	-1066.65	137.80	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3404.53	-1029.32	106.95	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2805.58	-973.22	82.28	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2306.96	-910.60	63.45	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1920.69	-854.43	49.73	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

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

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3294.13	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	819.36	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	362.32	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	202.78	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	129.13	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	89.23	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	65.23	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	49.70	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	39.07	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	31.50	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1038.08	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	247.39	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.04	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	56.56	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	34.72	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.16	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.37	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.20	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	177.2939	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	318.7968	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	318.7968	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	320.1750	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.32	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-45.1640	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2920.5263	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.93	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	99.56	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.79$	$i_\gamma = 0.71$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.96$	$N'_q = 10.96$	$N'_\gamma = 5.67$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.16

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7081	0.1524
10	1.15	14.8314	1.7684	0.7002
11	1.31	17.8866	1.9348	1.4874
12	1.46	20.9418	2.2339	2.4265
13	1.62	23.9970	2.6892	3.5177
14	1.77	27.0522	3.3241	4.7609
15	1.92	30.1074	4.1619	6.1562
16	2.08	33.1626	5.2261	7.7034
17	2.23	36.2178	6.5400	9.4027
18	2.38	39.2730	8.1270	11.2539
19	2.54	42.3282	10.0105	13.2573
20	2.69	45.3834	12.2137	15.3940
21	2.85	48.4386	14.7378	17.3994
22	3.00	51.4938	17.5676	19.3990

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1312	3.2899
3	0.16	0.5279	6.6382
4	0.24	1.1949	10.0451
5	0.32	2.1367	13.5104
6	0.40	3.3581	17.0341
7	0.48	4.8637	20.6164
8	0.56	6.6583	24.2571
9	0.64	8.7464	27.9563
10	0.72	11.1328	31.7139
11	0.80	13.8222	35.5301

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1985	1.4927
3	0.50	0.6988	2.4144
4	0.75	1.3581	2.7650
5	1.00	2.0337	2.5446
6	1.25	2.5828	1.7532
7	1.50	2.8627	0.3908
8	1.75	2.7306	-1.5427
9	2.00	2.0438	-4.0472
10	2.25	0.6594	-7.1228
11	2.50	-1.5652	-10.7694

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6365.72	-923.33	540.56	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7028.06	-838.00	473.86	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7331.91	-793.09	409.91	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7375.05	-786.71	352.17	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7222.03	-809.33	300.96	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6928.97	-851.40	256.13	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6528.79	-902.51	216.85	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6068.48	-956.33	182.99	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5582.50	-1008.05	154.14	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5097.25	-1054.80	129.79	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4547.15	-1075.39	107.43	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3948.02	-1062.50	86.99	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3376.60	-1027.36	69.71	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2874.47	-980.65	55.82	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2715.83	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	674.95	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	298.21	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	166.77	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	106.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.26	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.52	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40.74	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.01	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	25.78	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1795.25	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	509.94	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	262.38	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	175.21	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	137.96	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	124.47	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	130.49	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	174.35	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	540.37	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	227.66	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.0286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.2341	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33.0684	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	547.1164	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.2341	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	249.0087	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-31.9416	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	16.55			
--	-------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.90

Raggio del cerchio R[m]= 7.17

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.67Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 5.47Larghezza della striscia dx [m]= 0.45Coefficiente di sicurezza $C = 3.81$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	33.9807	46.35	24.5893	0.0063	32.01	0	0	---	---
2	37.8528	42.08	25.3653	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	41.1633	37.43	25.0197	0.0055	32.01	0	0	---	---
4	19.9327	33.06	10.8745	0.0052	32.01	0	0	---	---
5	25.3727	28.90	12.2633	0.0050	32.01	0	0	---	---
6	29.0346	24.90	12.2265	0.0048	31.85	0	0	---	---
7	32.0168	21.03	11.4904	0.0047	21.32	8	0	---	---
8	33.2369	17.26	9.8607	0.0046	21.32	8	0	---	---
9	34.2021	13.56	8.0196	0.0045	21.32	8	0	---	---
10	34.9280	9.92	6.0173	0.0044	21.32	8	0	---	---
11	35.4256	6.32	3.8997	0.0044	21.32	8	0	---	---
12	37.5099	2.74	1.7962	0.0044	21.32	8	0	---	---
13	44.4874	-0.82	-0.6367	0.0044	21.32	8	0	---	---
14	25.3239	-4.39	-1.9374	0.0044	21.32	8	0	---	---
15	24.5325	-7.97	-3.4027	0.0044	21.32	8	0	---	---
16	22.7817	-11.59	-4.5769	0.0045	21.32	8	0	---	---
17	21.9758	-15.25	-5.7819	0.0045	21.32	8	0	---	---
18	20.9355	-18.98	-6.8105	0.0046	21.32	8	0	---	---
19	19.6188	-22.80	-7.6026	0.0047	26.32	4	0	---	---
20	17.8208	-26.73	-8.0146	0.0049	32.01	0	0	---	---
21	15.6388	-30.79	-8.0065	0.0051	32.01	0	0	---	---
22	13.0643	-35.04	-7.5016	0.0053	32.01	0	0	---	---
23	10.0349	-39.53	-6.3870	0.0057	32.01	0	0	---	---
24	6.4588	-44.33	-4.5133	0.0061	32.01	0	0	---	---
25	2.1913	-49.57	-1.6679	0.0067	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 639.5206$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 84.5830$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 276.1212 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 45.9374 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	133.7745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	238.9800	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	238.9800	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	240.6233	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-28.7023	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2747.7235	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.95	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	72.60	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.71$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.65$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 19.50$	$N'_q = 10.28$	$N'_\gamma = 5.17$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.97
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.50

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3205	0.1247
10	1.15	11.4650	1.3704	0.5820
11	1.31	13.7281	1.5101	1.2593
12	1.46	15.9912	1.7656	2.0886
13	1.62	18.2543	2.1605	3.0700
14	1.77	20.5174	2.7180	4.2033
15	1.92	22.7806	3.4616	5.4887
16	2.08	25.0437	4.4147	6.9261
17	2.23	27.3068	5.6006	8.5155
18	2.38	29.5699	7.0426	10.2570
19	2.54	31.8330	8.7643	12.1504
20	2.69	34.0961	10.7888	14.1783
21	2.85	36.3592	13.1184	16.0883
22	3.00	38.6223	15.7395	17.9983

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1054	2.6420
3	0.16	0.4237	5.3211
4	0.24	0.9578	8.0374
5	0.32	1.7107	10.7909
6	0.40	2.6853	13.5815
7	0.48	3.8847	16.4093
8	0.56	5.3118	19.2743
9	0.64	6.9696	22.1764
10	0.72	8.8610	25.1157
11	0.80	10.9891	28.0921

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3538	-2.8911
3	0.50	-1.4758	-6.1451
4	0.75	-3.4566	-9.7620
5	1.00	-6.3870	-13.7418
6	1.25	-10.3577	-18.0844
7	1.50	-15.4595	-22.7900
8	1.75	-21.7830	-27.8585
9	2.00	-29.4190	-33.2899
10	2.25	-38.4582	-39.0842
11	2.50	-48.9913	-45.2413

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6401.94	-918.70	695.72	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7020.47	-839.13	612.34	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7279.92	-800.77	530.29	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7268.20	-802.50	454.51	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7051.32	-834.57	386.28	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6673.33	-884.05	325.25	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6198.77	-941.94	272.11	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5670.43	-999.58	226.42	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5128.33	-1051.81	187.80	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4519.43	-1076.39	152.84	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3847.08	-1059.19	120.85	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3209.68	-1015.61	94.14	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2651.25	-956.57	72.92	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2194.25	-894.21	56.81	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3379.73	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	840.98	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	372.03	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	208.30	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	132.69	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	91.73	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	67.08	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	51.13	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40.21	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.43	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1007.08	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	241.45	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	103.09	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	55.79	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	34.40	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.05	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.36	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.11	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.27	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.27	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	169.0398	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.5427	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	310.5427	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	311.8091	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.17	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-41.9248	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2954.6743	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.09	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.16	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.79$	$i_\gamma = 0.72$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 21.13$	$N'_q = 11.04$	$N'_\gamma = 5.73$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7067	0.1247
10	1.15	14.8314	1.7565	0.5820
11	1.31	17.8866	1.8962	1.2593
12	1.46	20.9418	2.1518	2.0886
13	1.62	23.9970	2.5467	3.0700
14	1.77	27.0522	3.1042	4.2033
15	1.92	30.1074	3.8478	5.4887
16	2.08	33.1626	4.8008	6.9261
17	2.23	36.2178	5.9867	8.5155
18	2.38	39.2730	7.4288	10.2570
19	2.54	42.3282	9.1505	12.1504
20	2.69	45.3834	11.1749	14.1783
21	2.85	48.4386	13.5045	16.0883
22	3.00	51.4938	16.1257	17.9983

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1285	3.2207
3	0.16	0.5168	6.4957
4	0.24	1.1692	9.8249
5	0.32	2.0902	13.2084
6	0.40	3.2840	16.6462
7	0.48	4.7550	20.1383
8	0.56	6.5076	23.6847
9	0.64	8.5460	27.2853
10	0.72	10.8747	30.9403
11	0.80	13.4979	34.6495

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1879	1.4150
3	0.50	0.6633	2.2999
4	0.75	1.2937	2.6548
5	1.00	1.9465	2.4795
6	1.25	2.4893	1.7742
7	1.50	2.7895	0.5388
8	1.75	2.7146	-1.2266
9	2.00	2.1320	-3.5221
10	2.25	0.9093	-6.3478
11	2.50	-1.0861	-9.7035

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6368.59	-922.96	540.80	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7049.31	-834.86	475.30	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7394.20	-783.88	413.39	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7490.45	-769.65	357.68	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7390.96	-784.36	308.00	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7148.20	-820.24	264.24	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6795.38	-868.46	225.70	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6372.28	-922.49	192.15	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5898.82	-975.06	162.87	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5414.65	-1024.22	137.87	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4913.50	-1062.20	116.08	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4371.44	-1076.40	96.32	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3789.04	-1056.37	78.22	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3252.83	-1018.65	63.17	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2773.74	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	689.55	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	304.76	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	170.48	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	108.50	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	74.94	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	54.76	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	41.70	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.77	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	26.40	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1896.20	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	537.19	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	275.43	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	183.06	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	143.14	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	127.74	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	131.27	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	167.13	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	391.87	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	328.10	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	169.0398	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	274.2453	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	274.2453	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	275.6785	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-53.2517	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2758.5333	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.31	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	91.33	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.75$	$i_q = 0.77$	$i_\gamma = 0.69$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.39$	$N'_q = 10.70$	$N'_\gamma = 5.48$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.56
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3205	0.1247
10	1.15	11.4650	1.3704	0.5820
11	1.31	13.7281	1.5101	1.2593
12	1.46	15.9912	1.7656	2.0886
13	1.62	18.2543	2.1605	3.0700
14	1.77	20.5174	2.7180	4.2033
15	1.92	22.7806	3.4616	5.4887
16	2.08	25.0437	4.4147	6.9261
17	2.23	27.3068	5.6006	8.5155
18	2.38	29.5699	7.0426	10.2570
19	2.54	31.8330	8.7643	12.1504
20	2.69	34.0961	10.7888	14.1783
21	2.85	36.3592	13.1184	16.0883
22	3.00	38.6223	15.7395	17.9983

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 kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1038	2.6065
3	0.16	0.4189	5.2820
4	0.24	0.9508	8.0264
5	0.32	1.7050	10.8398
6	0.40	2.6870	13.7221
7	0.48	3.9023	16.6734
8	0.56	5.3566	19.6936
9	0.64	7.0551	22.7827
10	0.72	9.0036	25.9408
11	0.80	11.2075	29.1679

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 kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.2184	1.6354
3	0.50	0.7616	2.5974
4	0.75	1.4610	2.8862
5	1.00	2.1486	2.5017
6	1.25	2.6558	1.4439
7	1.50	2.8144	-0.2872
8	1.75	2.4561	-2.6916
9	2.00	1.4125	-5.7693
10	2.25	-0.4847	-9.5202
11	2.50	-3.4037	-13.9445

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 [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6401.94	-918.70	695.72	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7020.47	-839.13	612.34	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7279.92	-800.77	530.29	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7268.20	-802.50	454.51	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7051.32	-834.57	386.28	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6673.33	-884.05	325.25	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6198.77	-941.94	272.11	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5670.43	-999.58	226.42	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5128.33	-1051.81	187.80	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4519.43	-1076.39	152.84	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3847.08	-1059.19	120.85	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3209.68	-1015.61	94.14	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2651.25	-956.57	72.92	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2194.25	-894.21	56.81	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3432.80	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	850.67	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	374.78	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	209.00	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	132.61	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	91.31	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	66.52	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	50.51	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	39.58	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	31.79	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1631.21	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	467.89	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	243.89	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	165.85	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	134.17	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	126.61	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.08	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	252.27	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	735.18	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	104.69	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	133.7745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	275.2774	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	275.2774	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	276.7053	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-17.3755	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2967.8255	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.73	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	77.44	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.75$	$i_q = 0.77$	$i_\gamma = 0.69$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.42$	$N'_q = 10.71$	$N'_\gamma = 5.48$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.78

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7067	0.1247
10	1.15	14.8314	1.7565	0.5820
11	1.31	17.8866	1.8962	1.2593
12	1.46	20.9418	2.1518	2.0886
13	1.62	23.9970	2.5467	3.0700
14	1.77	27.0522	3.1042	4.2033
15	1.92	30.1074	3.8478	5.4887
16	2.08	33.1626	4.8008	6.9261
17	2.23	36.2178	5.9867	8.5155
18	2.38	39.2730	7.4288	10.2570
19	2.54	42.3282	9.1505	12.1504
20	2.69	45.3834	11.1749	14.1783
21	2.85	48.4386	13.5045	16.0883
22	3.00	51.4938	16.1257	17.9983

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 kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1301	3.2561
3	0.16	0.5216	6.5348
4	0.24	1.1763	9.8359
5	0.32	2.0959	13.1595
6	0.40	3.2824	16.5057
7	0.48	4.7374	19.8743
8	0.56	6.4629	23.2654
9	0.64	8.4605	26.6790
10	0.72	10.7321	30.1151
11	0.80	13.2795	33.5737

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 kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3844	-3.1114
3	0.50	-1.5740	-6.4426
4	0.75	-3.6239	-9.9934
5	1.00	-6.5890	-13.7639
6	1.25	-10.5242	-17.7541
7	1.50	-15.4844	-21.9640
8	1.75	-21.5245	-26.3935
9	2.00	-28.6994	-31.0428
10	2.25	-37.0642	-35.9117
11	2.50	-46.6736	-41.0003

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 [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6368.59	-922.96	540.80	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7049.31	-834.86	475.30	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7394.20	-783.88	413.39	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7490.45	-769.65	357.68	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7390.96	-784.36	308.00	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7148.20	-820.24	264.24	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6795.38	-868.46	225.70	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6372.28	-922.49	192.15	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5898.82	-975.06	162.87	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5414.65	-1024.22	137.87	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4913.50	-1062.20	116.08	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4371.44	-1076.40	96.32	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3789.04	-1056.37	78.22	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3252.83	-1018.65	63.17	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2738.99	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	683.17	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	302.94	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	170.01	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	108.56	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	75.22	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	55.14	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	42.12	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	33.20	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	26.83	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	927.09	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	226.38	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	98.33	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	54.08	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	33.86	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.01	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.55	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.42	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.61	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.63	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	133.7745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

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

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	238.9800	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30.5616	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	525.2749	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	238.9800	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	240.6233	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.70	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-28.7023	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	17.19			
--	-------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 3.26

Raggio del cerchio R[m]= 7.50

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.81Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 5.60Larghezza della striscia dx [m]= 0.46Coefficiente di sicurezza $C= 3.32$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	42.9141	44.91	30.2989	0.0063	32.01	0	0	---	---
2	46.7952	40.94	30.6651	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	50.1394	36.47	29.8014	0.0056	32.01	0	0	---	---
4	30.6587	32.24	16.3553	0.0053	32.01	0	0	---	---
5	22.6409	28.20	10.6995	0.0051	32.01	0	0	---	---
6	28.2941	24.31	11.6484	0.0049	32.01	0	0	---	---
7	31.2056	20.54	10.9475	0.0048	22.79	7	0	---	---
8	32.6419	16.86	9.4646	0.0047	21.32	8	0	---	---
9	33.6301	13.24	7.7043	0.0046	21.32	8	0	---	---
10	34.3735	9.68	5.7827	0.0045	21.32	8	0	---	---
11	34.8830	6.16	3.7455	0.0045	21.32	8	0	---	---
12	36.9620	2.67	1.7194	0.0045	21.32	8	0	---	---
13	44.7008	-0.82	-0.6410	0.0045	21.32	8	0	---	---
14	25.7134	-4.31	-1.9335	0.0045	21.32	8	0	---	---
15	24.8000	-7.82	-3.3741	0.0045	21.32	8	0	---	---
16	23.1136	-11.36	-4.5513	0.0046	21.32	8	0	---	---
17	22.2862	-14.94	-5.7448	0.0046	21.32	8	0	---	---
18	21.2194	-18.58	-6.7613	0.0047	21.32	8	0	---	---
19	19.8496	-22.30	-7.5330	0.0048	27.95	3	0	---	---
20	17.9931	-26.13	-7.9238	0.0050	32.01	0	0	---	---
21	15.7663	-30.08	-7.9031	0.0052	32.01	0	0	---	---
22	13.1456	-34.21	-7.3900	0.0054	32.01	0	0	---	---
23	10.0725	-38.54	-6.2760	0.0057	32.01	0	0	---	---
24	6.4624	-43.16	-4.4205	0.0061	32.01	0	0	---	---
25	2.1855	-48.16	-1.6283	0.0067	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 672.4470$ [kN] $\Sigma W_i \sin\alpha_i = 102.7520$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 295.5576 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 45.7907 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1842	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.4213	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.0440	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.0440	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.4213	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	210.4657	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-11.5531	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2850.6641	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.04	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.72$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.65$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$$N'_c = 19.53$$

$$N'_q = 10.30$$

$$N'_\gamma = 5.18$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4642
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2986
10	1.15	10.9862	1.4789	0.4523
11	1.31	13.2493	1.5676	0.7213
12	1.46	15.5124	1.7071	1.1132
13	1.62	17.7755	1.9164	1.6279
14	1.77	20.0386	2.2143	2.2655
15	1.92	22.3018	2.6198	3.0259
16	2.08	24.5649	3.1517	3.9091
17	2.23	26.8280	3.8289	4.9152
18	2.38	29.0911	4.6703	6.0441
19	2.54	31.3542	5.6949	7.2958
20	2.69	33.6173	6.9213	8.6591
21	2.85	35.8804	8.3550	9.9709
22	3.00	38.1435	9.9906	11.3017

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1022	2.5580
3	0.16	0.4097	5.1310
4	0.24	0.9236	7.7189
5	0.32	1.6451	10.3218
6	0.40	2.5755	12.9396
7	0.48	3.7158	15.5724
8	0.56	5.0675	18.2202
9	0.64	6.6315	20.8829
10	0.72	8.4091	23.5606
11	0.80	10.4016	26.2532

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.0188	0.1261
3	0.50	0.0509	0.1061
4	0.75	0.0597	-0.0599
5	1.00	0.0088	-0.3720
6	1.25	-0.1385	-0.8302
7	1.50	-0.4185	-1.4344
8	1.75	-0.8679	-2.1848
9	2.00	-1.5231	-3.0812
10	2.25	-2.4206	-4.1236
11	2.50	-3.5971	-5.3122

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.58	-122.66	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.09	-969.73	681.76	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.01	-890.99	602.48	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7052.46	-834.40	532.29	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7278.49	-800.98	469.20	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7342.19	-791.57	413.05	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7265.70	-802.87	362.58	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7074.89	-831.08	317.23	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6782.18	-870.15	276.09	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6420.52	-916.33	239.32	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6002.36	-963.63	206.33	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5561.26	-1010.10	177.37	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5114.96	-1053.10	152.15	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4608.72	-1073.17	128.45	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4072.09	-1066.57	106.76	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3485.90	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	869.78	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	385.82	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	216.60	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	138.36	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	95.89	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	70.32	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.73	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	42.37	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	34.26	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	18947.37	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	7003.35	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	5968.39	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40689.32	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	2573.25	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	851.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	410.58	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	233.96	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	147.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.06	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.6326	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.8697	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	202.1059	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	202.1059	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.8697	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	203.5106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.7924	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2842.4911	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	56.08	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.71$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.65$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 19.46$	$N'_q = 10.26$	$N'_\gamma = 5.16$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4639
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2982
10	1.15	10.9862	1.4786	0.4496
11	1.31	13.2493	1.5665	0.7126
12	1.46	15.5124	1.7040	1.0947
13	1.62	17.7755	1.9095	1.5959
14	1.77	20.0386	2.2012	2.2160
15	1.92	22.3018	2.5974	2.9552
16	2.08	24.5649	3.1166	3.8134
17	2.23	26.8280	3.7769	4.7906
18	2.38	29.0911	4.5967	5.8869
19	2.54	31.3542	5.5943	7.1021
20	2.69	33.6173	6.7879	8.4255
21	2.85	35.8804	8.1827	9.6990
22	3.00	38.1435	9.7735	10.9909

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0975	2.4392
3	0.16	0.3906	4.8924
4	0.24	0.8806	7.3595
5	0.32	1.5685	9.8407
6	0.40	2.4555	12.3358
7	0.48	3.5426	14.8448
8	0.56	4.8311	17.3679
9	0.64	6.3219	19.9049
10	0.72	8.0162	22.4559
11	0.80	9.9152	25.0209

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.0458	-0.3889
3	0.50	-0.2058	-0.9142
4	0.75	-0.5142	-1.5759
5	1.00	-1.0051	-2.3741
6	1.25	-1.7127	-3.3088
7	1.50	-2.6709	-4.3799
8	1.75	-3.9140	-5.5875
9	2.00	-5.4760	-6.9315
10	2.25	-7.3911	-8.4120
11	2.50	-9.6934	-10.0290

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.59	-122.65	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.12	-969.72	681.77	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.50	-890.92	602.53	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7054.55	-834.09	532.45	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7284.12	-800.15	469.57	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7353.40	-789.91	413.68	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7284.20	-800.14	363.51	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7101.72	-827.11	318.44	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6820.25	-865.29	277.64	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6466.87	-910.41	241.05	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6058.96	-957.38	208.28	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5626.18	-1003.84	179.44	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5183.02	-1046.54	154.18	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4692.54	-1070.16	130.78	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4175.84	-1069.98	109.48	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3655.61	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	912.16	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	404.63	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	227.17	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	100.58	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.76	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	56.36	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	44.45	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	35.94	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7786.29	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1731.46	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	692.96	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	354.51	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	208.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	133.41	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.04	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	65.07	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	48.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	36.76	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.9550	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	27.6800	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200.3714	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41.2834	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	437.5398	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200.3714	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	27.6800	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	202.2743	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.87	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5.5320	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.60			
--	-------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	1.7818	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.5068	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	210.7785	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30.9564	[kNm]		

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	448.6481	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	210.7785	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.5068	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	212.6975	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.6736	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.49
--	-------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.17 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 6.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.19

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.78

Larghezza della striscia dx[m]= 0.48

Coefficiente di sicurezza C= 9.49

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	10.8379	67.51	10.0135	0.0123	38.00	0	0	---	---
2	22.0179	57.86	18.6442	0.0088	38.00	0	0	---	---
3	29.5835	50.23	22.7394	0.0073	26.64	9	0	---	---
4	34.0041	43.70	23.4949	0.0065	26.00	10	0	---	---
5	37.4664	37.84	22.9820	0.0059	26.40	10	0	---	---
6	40.2752	32.41	21.5851	0.0056	28.00	10	0	---	---
7	42.5590	27.29	19.5142	0.0053	28.00	10	0	---	---
8	53.8824	22.40	20.5363	0.0051	28.00	10	0	---	---
9	53.8148	17.68	16.3468	0.0049	28.00	10	0	---	---
10	42.1002	13.09	9.5315	0.0048	28.00	10	0	---	---
11	41.2006	8.57	6.1408	0.0048	28.00	10	0	---	---
12	41.2495	4.11	2.9574	0.0047	28.00	10	0	---	---
13	41.3786	-0.32	-0.2338	0.0047	28.00	10	0	---	---
14	41.2052	-4.76	-3.4200	0.0047	28.00	10	0	---	---
15	40.7259	-9.23	-6.5303	0.0048	28.00	10	0	---	---
16	39.9317	-13.75	-9.4919	0.0048	28.00	10	0	---	---
17	38.8069	-18.36	-12.2267	0.0049	28.00	10	0	---	---
18	37.3273	-23.11	-14.6487	0.0051	28.00	10	0	---	---
19	35.4570	-28.02	-16.6589	0.0053	28.00	10	0	---	---
20	33.1436	-33.18	-18.1381	0.0056	28.00	10	0	---	---
21	30.3079	-38.66	-18.9342	0.0060	26.13	10	0	---	---
22	26.8233	-44.61	-18.8376	0.0066	26.00	10	0	---	---
23	22.4482	-51.26	-17.5103	0.0075	28.57	8	0	---	---
24	16.0155	-59.12	-13.7456	0.0092	38.00	0	0	---	---
25	5.9089	-69.90	-5.5489	0.0137	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 858.4714$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 38.5611$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 397.4842 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 115.2886 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2.17 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 6.20

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.19

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.78

Larghezza della striscia dx[m]= 0.48

Coefficiente di sicurezza C= 9.47

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	10.8379	67.51	10.0135	0.0123	38.00	0	0	---	---
2	22.0179	57.86	18.6442	0.0088	38.00	0	0	---	---
3	29.5835	50.23	22.7394	0.0073	26.64	9	0	---	---
4	34.0041	43.70	23.4949	0.0065	26.00	10	0	---	---
5	37.4664	37.84	22.9820	0.0059	26.40	10	0	---	---
6	40.2752	32.41	21.5851	0.0056	28.00	10	0	---	---
7	42.5590	27.29	19.5142	0.0053	28.00	10	0	---	---
8	53.8824	22.40	20.5363	0.0051	28.00	10	0	---	---
9	53.8148	17.68	16.3468	0.0049	28.00	10	0	---	---
10	42.1002	13.09	9.5315	0.0048	28.00	10	0	---	---
11	41.2006	8.57	6.1408	0.0048	28.00	10	0	---	---
12	41.2495	4.11	2.9574	0.0047	28.00	10	0	---	---
13	41.3786	-0.32	-0.2338	0.0047	28.00	10	0	---	---
14	41.2052	-4.76	-3.4200	0.0047	28.00	10	0	---	---
15	40.7259	-9.23	-6.5303	0.0048	28.00	10	0	---	---
16	39.9317	-13.75	-9.4919	0.0048	28.00	10	0	---	---
17	38.8069	-18.36	-12.2267	0.0049	28.00	10	0	---	---
18	37.3273	-23.11	-14.6487	0.0051	28.00	10	0	---	---
19	35.4570	-28.02	-16.6589	0.0053	28.00	10	0	---	---
20	33.1436	-33.18	-18.1381	0.0056	28.00	10	0	---	---
21	30.3079	-38.66	-18.9342	0.0060	26.13	10	0	---	---
22	26.8233	-44.61	-18.8376	0.0066	26.00	10	0	---	---
23	22.4482	-51.26	-17.5103	0.0075	28.57	8	0	---	---
24	16.0155	-59.12	-13.7456	0.0092	38.00	0	0	---	---
25	5.9089	-69.90	-5.5489	0.0137	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 858.4714$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 38.5611$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 397.4842 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 115.2886 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.6326	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.8697	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	202.1059	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	202.1059	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.8697	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	203.5106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.7924	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2842.4911	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	56.08	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.71$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.65$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

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

$$N'_c = 19.46$$

$$N'_q = 10.26$$

$$N'_\gamma = 5.16$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

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

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4639
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2982
10	1.15	10.9862	1.4786	0.4496
11	1.31	13.2493	1.5665	0.7126
12	1.46	15.5124	1.7040	1.0947
13	1.62	17.7755	1.9095	1.5959
14	1.77	20.0386	2.2012	2.2160
15	1.92	22.3018	2.5974	2.9552
16	2.08	24.5649	3.1166	3.8134
17	2.23	26.8280	3.7769	4.7906
18	2.38	29.0911	4.5967	5.8869
19	2.54	31.3542	5.5943	7.1021
20	2.69	33.6173	6.7879	8.4255
21	2.85	35.8804	8.1827	9.6990
22	3.00	38.1435	9.7735	10.9909

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0975	2.4392
3	0.16	0.3906	4.8924
4	0.24	0.8806	7.3595
5	0.32	1.5685	9.8407
6	0.40	2.4555	12.3358
7	0.48	3.5426	14.8448
8	0.56	4.8311	17.3679
9	0.64	6.3219	19.9049
10	0.72	8.0162	22.4559
11	0.80	9.9152	25.0209

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.0458	-0.3889
3	0.50	-0.2058	-0.9142
4	0.75	-0.5142	-1.5759
5	1.00	-1.0051	-2.3741
6	1.25	-1.7127	-3.3088
7	1.50	-2.6709	-4.3799
8	1.75	-3.9140	-5.5875
9	2.00	-5.4760	-6.9315
10	2.25	-7.3911	-8.4120
11	2.50	-9.6934	-10.0290

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

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

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.59	-122.65	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.12	-969.72	681.77	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.50	-890.92	602.53	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7054.55	-834.09	532.45	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7284.12	-800.15	469.57	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7353.40	-789.91	413.68	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7284.20	-800.14	363.51	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7101.72	-827.11	318.44	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6820.25	-865.29	277.64	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6466.87	-910.41	241.05	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6058.96	-957.38	208.28	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5626.18	-1003.84	179.44	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5183.02	-1046.54	154.18	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4692.54	-1070.16	130.78	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4175.84	-1069.98	109.48	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3655.61	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	912.16	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	404.63	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	227.17	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	100.58	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.76	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	56.36	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	44.45	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	35.94	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7786.29	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1731.46	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	692.96	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	354.51	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	208.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	133.41	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.04	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	65.07	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	48.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	36.76	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1842	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.4213	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.0440	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.0440	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.4213	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	210.4657	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-11.5531	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2850.6641	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.04	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.72$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.65$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 19.53$	$N'_q = 10.30$	$N'_\gamma = 5.18$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4642
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2986
10	1.15	10.9862	1.4789	0.4523
11	1.31	13.2493	1.5676	0.7213
12	1.46	15.5124	1.7071	1.1132
13	1.62	17.7755	1.9164	1.6279
14	1.77	20.0386	2.2143	2.2655
15	1.92	22.3018	2.6198	3.0259
16	2.08	24.5649	3.1517	3.9091
17	2.23	26.8280	3.8289	4.9152
18	2.38	29.0911	4.6703	6.0441
19	2.54	31.3542	5.6949	7.2958
20	2.69	33.6173	6.9213	8.6591
21	2.85	35.8804	8.3550	9.9709
22	3.00	38.1435	9.9906	11.3017

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1022	2.5580
3	0.16	0.4097	5.1310
4	0.24	0.9236	7.7189
5	0.32	1.6451	10.3218
6	0.40	2.5755	12.9396
7	0.48	3.7158	15.5724
8	0.56	5.0675	18.2202
9	0.64	6.6315	20.8829
10	0.72	8.4091	23.5606
11	0.80	10.4016	26.2532

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.0188	0.1261
3	0.50	0.0509	0.1061
4	0.75	0.0597	-0.0599
5	1.00	0.0088	-0.3720
6	1.25	-0.1385	-0.8302
7	1.50	-0.4185	-1.4344
8	1.75	-0.8679	-2.1848
9	2.00	-1.5231	-3.0812
10	2.25	-2.4206	-4.1236
11	2.50	-3.5971	-5.3122

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.58	-122.66	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.09	-969.73	681.76	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.01	-890.99	602.48	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7052.46	-834.40	532.29	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7278.49	-800.98	469.20	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7342.19	-791.57	413.05	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7265.70	-802.87	362.58	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7074.89	-831.08	317.23	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6782.18	-870.15	276.09	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6420.52	-916.33	239.32	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6002.36	-963.63	206.33	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5561.26	-1010.10	177.37	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5114.96	-1053.10	152.15	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4608.72	-1073.17	128.45	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4072.09	-1066.57	106.76	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3485.90	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	869.78	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	385.82	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	216.60	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	138.36	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	95.89	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	70.32	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.73	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	42.37	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	34.26	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	18947.37	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	7003.35	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	5968.39	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40689.32	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	2573.25	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	851.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	410.58	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	233.96	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	147.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.06	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.9550	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	27.6800	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200.3714	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41.2834	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	437.5398	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200.3714	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	27.6800	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	202.2743	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.87	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5.5320	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.60			
--	-------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	1.7818	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.5068	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	210.7785	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30.9564	[kNm]		

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	448.6481	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	210.7785	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.5068	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	212.6975	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.6736	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.49
--	-------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.09 Y[m]= 1.45

Raggio del cerchio R[m]= 6.45

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -6.83Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.52Larghezza della striscia dx [m]= 0.45Coefficiente di sicurezza $C= 9.38$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	9.5828	56.16	7.9598	0.0080	38.00	0	0	---	---
2	9.8629	49.93	7.5479	0.0069	38.00	0	0	---	---
3	19.9379	43.99	13.8480	0.0062	38.00	0	0	---	---
4	23.8805	38.60	14.8999	0.0057	35.73	2	0	---	---
5	27.8218	33.60	15.3960	0.0053	26.00	10	0	---	---
6	30.0298	28.87	14.5001	0.0051	26.00	10	0	---	---
7	31.8441	24.35	13.1311	0.0049	26.00	10	0	---	---
8	33.3143	19.99	11.3891	0.0047	26.00	10	0	---	---
9	34.4746	15.75	9.3561	0.0046	26.00	10	0	---	---
10	43.4660	11.59	8.7333	0.0045	26.00	10	0	---	---
11	45.4003	7.50	5.9227	0.0045	26.00	10	0	---	---
12	31.7068	3.44	1.9021	0.0045	26.01	10	0	---	---
13	30.6896	-0.60	-0.3214	0.0045	26.03	10	0	---	---
14	29.8450	-4.64	-2.4155	0.0045	26.00	10	0	---	---
15	29.4340	-8.71	-4.4563	0.0045	26.00	10	0	---	---
16	28.7664	-12.82	-6.3823	0.0046	26.00	10	0	---	---
17	27.8313	-17.00	-8.1362	0.0047	26.00	10	0	---	---
18	26.6124	-21.27	-9.6555	0.0048	26.00	10	0	---	---
19	25.0865	-25.68	-10.8702	0.0049	26.00	10	0	---	---
20	23.2206	-30.25	-11.6989	0.0052	26.00	10	0	---	---
21	20.9652	-35.05	-12.0413	0.0054	27.21	9	0	---	---
22	17.9523	-40.16	-11.5778	0.0058	38.00	0	0	---	---
23	14.0980	-45.69	-10.0880	0.0064	38.00	0	0	---	---
24	9.3587	-51.85	-7.3592	0.0072	38.00	0	0	---	---
25	3.2940	-59.04	-2.8246	0.0087	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 628.4759$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 26.7592$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 297.9870 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 83.3118 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.09 Y[m]= 1.45

Raggio del cerchio R[m]= 6.45

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -6.83Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.52Larghezza della striscia dx [m]= 0.45Coefficiente di sicurezza $C= 9.34$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	9.5828	56.16	7.9598	0.0080	38.00	0	0	---	---
2	9.8629	49.93	7.5479	0.0069	38.00	0	0	---	---
3	19.9379	43.99	13.8480	0.0062	38.00	0	0	---	---
4	23.8805	38.60	14.8999	0.0057	35.73	2	0	---	---
5	27.8218	33.60	15.3960	0.0053	26.00	10	0	---	---
6	30.0298	28.87	14.5001	0.0051	26.00	10	0	---	---
7	31.8441	24.35	13.1311	0.0049	26.00	10	0	---	---
8	33.3143	19.99	11.3891	0.0047	26.00	10	0	---	---
9	34.4746	15.75	9.3561	0.0046	26.00	10	0	---	---
10	43.4660	11.59	8.7333	0.0045	26.00	10	0	---	---
11	45.4003	7.50	5.9227	0.0045	26.00	10	0	---	---
12	31.7068	3.44	1.9021	0.0045	26.01	10	0	---	---
13	30.6896	-0.60	-0.3214	0.0045	26.03	10	0	---	---
14	29.8450	-4.64	-2.4155	0.0045	26.00	10	0	---	---
15	29.4340	-8.71	-4.4563	0.0045	26.00	10	0	---	---
16	28.7664	-12.82	-6.3823	0.0046	26.00	10	0	---	---
17	27.8313	-17.00	-8.1362	0.0047	26.00	10	0	---	---
18	26.6124	-21.27	-9.6555	0.0048	26.00	10	0	---	---
19	25.0865	-25.68	-10.8702	0.0049	26.00	10	0	---	---
20	23.2206	-30.25	-11.6989	0.0052	26.00	10	0	---	---
21	20.9652	-35.05	-12.0413	0.0054	27.21	9	0	---	---
22	17.9523	-40.16	-11.5778	0.0058	38.00	0	0	---	---
23	14.0980	-45.69	-10.0880	0.0064	38.00	0	0	---	---
24	9.3587	-51.85	-7.3592	0.0072	38.00	0	0	---	---
25	3.2940	-59.04	-2.8246	0.0087	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 628.4759$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 26.7592$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 297.9870 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 83.3118 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16.2614	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	205.5750	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	205.5750	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16.2614	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	206.2171	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3017	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3107.6677	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.11	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.80$	$i_q = 0.82$	$i_\gamma = 0.75$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.83$	$N'_q = 11.37$	$N'_\gamma = 5.97$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	15.12

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2599	0.0104
10	1.15	10.9862	1.2657	0.0809
11	1.31	13.2493	1.2903	0.2572
12	1.46	15.5124	1.3506	0.5460
13	1.62	17.7755	1.4641	0.9474
14	1.77	20.0386	1.6479	1.4615
15	1.92	22.3018	1.9195	2.0881
16	2.08	24.5649	2.2962	2.8274
17	2.23	26.8280	2.7953	3.6793
18	2.38	29.0911	3.4341	4.6438
19	2.54	31.3542	4.2299	5.7209
20	2.69	33.6173	5.2000	6.9002
21	2.85	35.8804	6.3492	8.0323
22	3.00	38.1435	7.6727	9.1819

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0872	2.1855
3	0.16	0.3504	4.3986
4	0.24	0.7918	6.6393
5	0.32	1.4134	8.9075
6	0.40	2.2177	11.2034
7	0.48	3.2067	13.5268
8	0.56	4.3827	15.8778
9	0.64	5.7479	18.2564
10	0.72	7.3045	20.6625
11	0.80	9.0546	23.0962

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1060	0.8035
3	0.50	0.3793	1.3377
4	0.75	0.7524	1.6025
5	1.00	1.1581	1.5980
6	1.25	1.5290	1.3242
7	1.50	1.7978	0.7811
8	1.75	1.8971	-0.0314
9	2.00	1.7596	-1.1132
10	2.25	1.3180	-2.4643
11	2.50	0.5050	-4.0848

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	62	-467
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	36	0	-6	-516
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	40	1	-53	-576
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	45	1	-91	-643
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-120	-720
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-136	-812
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	64	4	-135	-920
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	73	6	-115	-1049
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	8	-72	-1201
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	10	3	-1384
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	114	12	135	-1608
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	134	14	356	-1885
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	159	17	700	-2223
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	189	19	1199	-2626

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	99	-19
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	396	-78
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	12	896	-175
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	27	16	1599	-313
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	42	20	2509	-491
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	61	24	3628	-710
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	83	28	4959	-971
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	109	32	6503	-1273
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	139	36	8264	-1618
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	172	41	10244	-2006

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	1	120	-23
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	2	429	-84
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	3	851	-167
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	22	3	1310	-257
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	2	1730	-339
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	34	1	2034	-398
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	0	2146	-420
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	-2	1991	-390
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	-4	1491	-292
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	-7	571	-112

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.27	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.35	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.46	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-1.92	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-2.30	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-2.80	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-3.43	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-4.23	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-5.20	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-6.35	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.35	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.79	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.41	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.22	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.21	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.38	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	5.75	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	7.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.05	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	145.98	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	1.32	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.76	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	1.90	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	1.80	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.53	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.16	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.75	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.38	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.11	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	18.8578	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	18.8578	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.69	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	114.9892	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18.8578	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219.8062	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219.8062	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18.8578	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	220.6137	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-27.0152	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	3015.1905	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	45.70	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	67.02	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.79$	$i_q = 0.80$	$i_\gamma = 0.73$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.41$	$N'_q = 11.17$	$N'_\gamma = 5.83$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.72

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2624	0.0581
10	1.15	10.9862	1.2863	0.2847
11	1.31	13.2493	1.3568	0.6503
12	1.46	15.5124	1.4922	1.1286
13	1.62	17.7755	1.7098	1.7194
14	1.77	20.0386	2.0270	2.4228
15	1.92	22.3018	2.4611	3.2389
16	2.08	24.5649	3.0294	4.1675
17	2.23	26.8280	3.7492	5.2088
18	2.38	29.0911	4.6379	6.3627
19	2.54	31.3542	5.7127	7.6292
20	2.69	33.6173	6.9909	8.9963
21	2.85	35.8804	8.4755	10.2929
22	3.00	38.1435	10.1587	11.5968

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0918	2.3008
3	0.16	0.3691	4.6366
4	0.24	0.8346	7.0074
5	0.32	1.4912	9.4132
6	0.40	2.3416	11.8539
7	0.48	3.3887	14.3296
8	0.56	4.6353	16.8403
9	0.64	6.0841	19.3860
10	0.72	7.7380	21.9666
11	0.80	9.5997	24.5823

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1258	0.9493
3	0.50	0.4462	1.5571
4	0.75	0.8759	1.8233
5	1.00	1.3294	1.7480
6	1.25	1.7214	1.3311
7	1.50	1.9665	0.5726
8	1.75	1.9793	-0.5274
9	2.00	1.6743	-1.9691
10	2.25	0.9663	-3.7522
11	2.50	-0.2303	-5.8770

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	63	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	-1	-520
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	41	1	-40	-589
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	47	2	-65	-670
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	54	4	-74	-768
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	62	5	-65	-885
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	72	7	-34	-1026
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	9	32	-1196
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	100	11	153	-1406
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	119	13	358	-1667
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	142	16	686	-1989
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	172	19	1182	-2381
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	207	21	1880	-2846
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	248	24	2791	-3376

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	104	-20
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	418	-82
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	16	12	944	-185
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	28	17	1687	-330
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	44	21	2649	-519
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	64	25	3834	-751
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	88	30	5244	-1027
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	116	34	6884	-1348
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	147	39	8755	-1714
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	182	43	10861	-2127

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	2	142	-28
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	8	3	505	-99
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	17	3	991	-194
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	3	1504	-295
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	2	1948	-381
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	37	1	2225	-436
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-1	2239	-439
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	32	-3	1894	-371
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	18	-7	1093	-214
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	4	-10	-51	261

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.36	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.49	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.71	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.03	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-2.46	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-3.03	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-3.75	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-4.64	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-5.71	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-6.99	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-8.48	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-10.16	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.37	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.83	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.49	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.34	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.39	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.64	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	6.08	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	7.74	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.60	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	0.97	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.67	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	1.98	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	1.97	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.72	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.33	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.88	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.45	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16.2614	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	205.5750	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	205.5750	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16.2614	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	206.2171	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3017	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	3107.6677	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.31	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.11	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.80$	$i_q = 0.82$	$i_\gamma = 0.75$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.83$	$N'_q = 11.37$	$N'_\gamma = 5.97$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	15.12

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2599	0.0104
10	1.15	10.9862	1.2657	0.0809
11	1.31	13.2493	1.2903	0.2572
12	1.46	15.5124	1.3506	0.5460
13	1.62	17.7755	1.4641	0.9474
14	1.77	20.0386	1.6479	1.4615
15	1.92	22.3018	1.9195	2.0881
16	2.08	24.5649	2.2962	2.8274
17	2.23	26.8280	2.7953	3.6793
18	2.38	29.0911	3.4341	4.6438
19	2.54	31.3542	4.2299	5.7209
20	2.69	33.6173	5.2000	6.9002
21	2.85	35.8804	6.3492	8.0323
22	3.00	38.1435	7.6727	9.1819

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0872	2.1855
3	0.16	0.3504	4.3986
4	0.24	0.7918	6.6393
5	0.32	1.4134	8.9075
6	0.40	2.2177	11.2034
7	0.48	3.2067	13.5268
8	0.56	4.3827	15.8778
9	0.64	5.7479	18.2564
10	0.72	7.3045	20.6625
11	0.80	9.0546	23.0962

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1060	0.8035
3	0.50	0.3793	1.3377
4	0.75	0.7524	1.6025
5	1.00	1.1581	1.5980
6	1.25	1.5290	1.3242
7	1.50	1.7978	0.7811
8	1.75	1.8971	-0.0314
9	2.00	1.7596	-1.1132
10	2.25	1.3180	-2.4643
11	2.50	0.5050	-4.0848

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	62	-467
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	36	0	-6	-516
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	40	1	-53	-576
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	45	1	-91	-643
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-120	-720
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-136	-812
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	64	4	-135	-920
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	73	6	-115	-1049
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	8	-72	-1201
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	10	3	-1384
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	114	12	135	-1608
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	134	14	356	-1885
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	159	17	700	-2223
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	189	19	1199	-2626

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	99	-19
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	396	-78
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	12	896	-175
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	27	16	1599	-313
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	42	20	2509	-491
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	61	24	3628	-710
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	83	28	4959	-971
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	109	32	6503	-1273
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	139	36	8264	-1618
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	172	41	10244	-2006

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	1	120	-23
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	2	429	-84
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	3	851	-167
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	22	3	1310	-257
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	2	1730	-339
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	34	1	2034	-398
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	0	2146	-420
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	-2	1991	-390
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	-4	1491	-292
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	-7	571	-112

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.27	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.35	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.46	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-1.92	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-2.30	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-2.80	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-3.43	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-4.23	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-5.20	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-6.35	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-7.67	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.35	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.79	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.41	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.22	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.21	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.38	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	5.75	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	7.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.05	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	145.98	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	1.32	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.76	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	1.90	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	1.80	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.53	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.16	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.75	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.38	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.11	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	21.5705	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	21.5705	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.75	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.2205	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.5705	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	234.0375	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	234.0375	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.5705	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	235.0294	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.27	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-32.6286	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2932.1415	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.14	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	72.88	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.77$	$i_q = 0.79$	$i_\gamma = 0.72$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.02$	$N'_q = 10.99$	$N'_\gamma = 5.69$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.53

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2649	0.1058
10	1.15	10.9862	1.3069	0.4885
11	1.31	13.2493	1.4233	1.0435
12	1.46	15.5124	1.6338	1.7111
13	1.62	17.7755	1.9556	2.4914
14	1.77	20.0386	2.4061	3.3842
15	1.92	22.3018	3.0027	4.3896
16	2.08	24.5649	3.7625	5.5077
17	2.23	26.8280	4.7031	6.7383
18	2.38	29.0911	5.8416	8.0816
19	2.54	31.3542	7.1955	9.5375
20	2.69	33.6173	8.7818	11.0925
21	2.85	35.8804	10.6019	12.5536
22	3.00	38.1435	12.6447	14.0119

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0965	2.4192
3	0.16	0.3882	4.8807
4	0.24	0.8785	7.3845
5	0.32	1.5708	9.9304
6	0.40	2.4685	12.5186
7	0.48	3.5750	15.1491
8	0.56	4.8935	17.8218
9	0.64	6.4276	20.5368
10	0.72	8.1805	23.2939
11	0.80	10.1557	26.0934

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1443	1.0860
3	0.50	0.5086	1.7594
4	0.75	0.9897	2.0203
5	1.00	1.4844	1.8686
6	1.25	1.8896	1.3044
7	1.50	2.1022	0.3277
8	1.75	2.0190	-1.0616
9	2.00	1.5370	-2.8634
10	2.25	0.5530	-5.0778
11	2.50	-1.0363	-7.7047

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	64	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	3	-525
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	42	2	-28	-602
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	49	4	-39	-698
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	-28	-816
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	68	7	11	-962
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	81	9	94	-1142
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	11	247	-1368
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	118	14	504	-1650
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	144	17	909	-2000
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	176	20	1507	-2423
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	214	23	2336	-2923
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	259	26	3411	-3496
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	308	29	4724	-4134

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	109	-21
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	9	439	-86
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	17	13	994	-195
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	30	17	1777	-348
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	47	22	2793	-547
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	68	27	4045	-792
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	93	31	5537	-1084
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	122	36	7272	-1424
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	155	41	9256	-1812
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	193	46	11490	-2250

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	3	2	163	-32
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	3	575	-113
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	19	4	1120	-219
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	28	3	1679	-329
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	2	2138	-419
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	40	1	2378	-466
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-2	2284	-447
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	-5	1739	-341
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	11	-9	626	-123
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	20	-14	-230	1172

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.31	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.42	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.63	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.96	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.41	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-3.00	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-3.76	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-4.70	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-5.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-7.20	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-8.78	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-10.60	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-12.64	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.10	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.39	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.88	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.57	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.47	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.57	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.89	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	6.43	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	8.18	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	10.16	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	0.55	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.54	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	2.02	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	2.10	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.89	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.48	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.99	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.14	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	20.4721	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	20.4721	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.38	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	123.5280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	20.4721	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	228.3450	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	228.3450	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	20.4721	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	229.2608	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.12	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-30.3916	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2964.3526	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	46.56	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.54	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.78$	$i_q = 0.80$	$i_\gamma = 0.72$
Fattori profondità	$d_c = 1.23$	$d_q = 1.17$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 21.17$	$N'_q = 11.06$	$N'_\gamma = 5.74$
----------------	----------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2639	0.0867
10	1.15	10.9862	1.2987	0.4070
11	1.31	13.2493	1.3967	0.8862
12	1.46	15.5124	1.5771	1.4781
13	1.62	17.7755	1.8573	2.1826
14	1.77	20.0386	2.2545	2.9996
15	1.92	22.3018	2.7860	3.9293
16	2.08	24.5649	3.4693	4.9716
17	2.23	26.8280	4.3215	6.1265
18	2.38	29.0911	5.3601	7.3940
19	2.54	31.3542	6.6024	8.7742
20	2.69	33.6173	8.0655	10.2540
21	2.85	35.8804	9.7514	11.6493
22	3.00	38.1435	11.6503	13.0458

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0946	2.3716
3	0.16	0.3805	4.7826
4	0.24	0.8609	7.2329
5	0.32	1.5388	9.7226
6	0.40	2.4175	12.2516
7	0.48	3.5001	14.8199
8	0.56	4.7898	17.4276
9	0.64	6.2896	20.0747
10	0.72	8.0028	22.7611
11	0.80	9.9324	25.4868

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1370	1.0321
3	0.50	0.4840	1.6799
4	0.75	0.9450	1.9435
5	1.00	1.4238	1.8228
6	1.25	1.8244	1.3179
7	1.50	2.0507	0.4287
8	1.75	2.0067	-0.8447
9	2.00	1.5963	-2.5024
10	2.25	0.7234	-4.5444
11	2.50	-0.7079	-6.9706

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	64	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	1	-523
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	42	2	-33	-596
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	48	3	-49	-687
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	56	5	-47	-797
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	65	6	-22	-930
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	77	8	38	-1094
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	92	10	151	-1296
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	110	13	347	-1548
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	133	15	665	-1862
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	162	18	1149	-2245
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	197	21	1843	-2704
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	238	24	2768	-3235
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	284	27	3923	-3832

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	107	-21
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	431	-84
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	16	13	974	-191
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	17	1741	-341
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	46	22	2735	-536
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	66	26	3960	-775
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	91	31	5419	-1061
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	119	35	7116	-1394
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	152	40	9054	-1773
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	189	45	11238	-2201

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	3	2	155	-30
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	9	3	548	-107
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	18	3	1069	-209
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	27	3	1611	-315
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	35	2	2064	-404
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	39	1	2320	-454
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-1	2270	-445
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	30	-4	1806	-354
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	-8	819	-160
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	13	-12	-157	801

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.40	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.58	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.86	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.25	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-2.79	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-3.47	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-4.32	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-5.36	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-6.60	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-8.07	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-9.75	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-11.65	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.38	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.86	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.54	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.42	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.50	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.79	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	6.29	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	8.00	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.93	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-0.71	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	0.72	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.60	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	2.01	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	2.05	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.82	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.42	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.94	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.48	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.14	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	2.9170	0.0002	0.0081	0.0049	0.0769
3	0.29	3.2115	4.3355	0.0018	0.0223	0.0194	0.1233
4	0.43	4.2622	5.7540	0.0062	0.0437	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	7.1724	0.0148	0.0732	0.0776	0.2378
6	0.71	6.3636	8.5909	0.0289	0.1120	0.1213	0.3058
7	0.86	7.4144	10.0094	0.0499	0.1609	0.1746	0.3809
8	1.00	8.4651	11.4279	0.0792	0.2212	0.2377	0.4642
9	1.00	8.7231	11.7762	1.3147	1.7081	0.0141	0.2986
10	1.15	10.9862	14.8314	1.3226	1.7684	0.1092	0.7002
11	1.31	13.2493	17.8866	1.3558	1.9348	0.3472	1.4874
12	1.46	15.5124	20.9418	1.4372	2.2339	0.7371	2.4265
13	1.62	17.7755	23.9970	1.5903	2.6892	1.2790	3.5177
14	1.77	20.0386	27.0522	1.8386	3.3241	1.9730	4.7609
15	1.92	22.3018	30.1074	2.2052	4.1619	2.8190	6.1562
16	2.08	24.5649	33.1626	2.7137	5.2261	3.8134	7.7034
17	2.23	26.8280	36.2178	3.3875	6.5400	4.7906	9.4027
18	2.38	29.0911	39.2730	4.2499	8.1270	5.8869	11.2539
19	2.54	31.3542	42.3282	5.3242	10.0105	7.1021	13.2573
20	2.69	33.6173	45.3834	6.6338	12.2137	8.4255	15.3940
21	2.85	35.8804	48.4386	8.1827	14.7378	9.6990	17.3994
22	3.00	38.1435	51.4938	9.7735	17.5676	10.9909	19.3990

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	2.1607	0.0002	0.0002	0.0036	0.0036
3	0.29	3.2115	3.2115	0.0014	0.0014	0.0144	0.0144
4	0.43	4.2622	4.2622	0.0046	0.0046	0.0323	0.0323
5	0.57	5.3129	5.3129	0.0109	0.0109	0.0575	0.0575
6	0.71	6.3636	6.3636	0.0214	0.0214	0.0898	0.0898
7	0.86	7.4144	7.4144	0.0370	0.0370	0.1293	0.1293
8	1.00	8.4651	8.4651	0.0587	0.0587	0.1760	0.1760
9	1.00	8.7231	8.7231	1.2599	1.2649	0.0104	0.1058
10	1.15	10.9862	10.9862	1.2657	1.3069	0.0809	0.4885
11	1.31	13.2493	13.2493	1.2903	1.4233	0.2572	1.0435
12	1.46	15.5124	15.5124	1.3506	1.6338	0.5460	1.7111
13	1.62	17.7755	17.7755	1.4641	1.9556	0.9474	2.4914
14	1.77	20.0386	20.0386	1.6479	2.4061	1.4615	3.3842
15	1.92	22.3018	22.3018	1.9195	3.0027	2.0881	4.3896
16	2.08	24.5649	24.5649	2.2962	3.7625	2.8274	5.5077
17	2.23	26.8280	26.8280	2.7953	4.7031	3.6793	6.7383
18	2.38	29.0911	29.0911	3.4341	5.8416	4.6438	8.0816
19	2.54	31.3542	31.3542	4.2299	7.1955	5.7209	9.5375
20	2.69	33.6173	33.6173	5.2000	8.7818	6.9002	11.0925
21	2.85	35.8804	35.8804	6.3492	10.6019	8.0323	12.5536
22	3.00	38.1435	38.1435	7.6727	12.6447	9.1819	14.0119

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0931	0.1328	2.3363	3.3253
3	0.16	0.3752	0.5328	4.7245	6.6773
4	0.24	0.8504	1.2019	7.1646	10.0561
5	0.32	1.5229	2.1424	9.6077	13.5104
6	0.40	2.3952	3.3581	12.0599	17.0341
7	0.48	3.4588	4.8637	14.5322	20.6164
8	0.56	4.7209	6.6583	17.0246	24.2571
9	0.64	6.1832	8.7464	19.5371	27.9563
10	0.72	7.8474	11.1328	22.0698	31.7139
11	0.80	9.7149	13.8222	24.6225	35.5301

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0872	0.0965	2.1855	2.4192
3	0.16	0.3504	0.3882	4.3986	4.8807
4	0.24	0.7918	0.8785	6.6393	7.3845
5	0.32	1.4134	1.5708	8.9075	9.9304
6	0.40	2.2177	2.4685	11.2034	12.5186
7	0.48	3.2067	3.5750	13.5268	15.1491
8	0.56	4.3827	4.8935	15.8778	17.8218
9	0.64	5.7479	6.4276	18.2564	20.5368
10	0.72	7.3045	8.1805	20.6625	23.2939
11	0.80	9.0546	10.1557	23.0962	26.0934

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4291	0.2290	-3.4417	1.7131
3	0.50	-1.7253	0.7970	-6.9366	2.7119
4	0.75	-3.9019	1.5254	-10.4848	2.9964
5	1.00	-6.9721	2.2357	-14.0861	2.5668
6	1.25	-10.9494	2.7493	-18.1055	1.7877
7	1.50	-15.8469	2.8876	-22.9381	1.0544
8	1.75	-21.9365	2.7306	-28.1746	-0.0424
9	2.00	-29.5072	2.3755	-33.8150	-1.5028

10	2.25	-38.7081	1.7794	-39.8592	-3.3268
11	2.50	-49.4704	0.6818	-46.3072	-5.3122

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1060	0.1443	0.8035	1.0860
3	0.50	0.3793	0.5086	1.3377	1.7594
4	0.75	0.7524	0.9897	1.6025	2.0203
5	1.00	1.1581	1.4844	1.5980	1.8686
6	1.25	1.5290	1.8896	1.3044	1.3311
7	1.50	1.7978	2.1022	0.3277	0.7811
8	1.75	1.8971	2.0190	-1.0616	-0.0314
9	2.00	1.5370	1.7596	-2.8634	-1.1132
10	2.25	0.5530	1.3180	-5.0778	-2.4643
11	2.50	-1.0363	0.5050	-7.7047	-4.0848

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-0.39	1701.19	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-2.11	1143.73	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-5.37	860.53	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-10.18	688.87	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-16.56	573.51	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-24.47	490.50	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.58	-33.89	427.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.09	-916.80	540.56	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.01	-822.10	473.86	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7052.46	-745.19	409.91	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7126.50	-692.93	352.17	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6839.21	-667.70	300.96	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6409.33	-667.00	256.13	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5889.27	-687.66	216.85	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5337.97	-725.87	182.99	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4740.94	-775.98	154.14	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4074.60	-833.35	129.79	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3404.53	-891.94	106.95	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2805.58	-948.98	82.28	247.53	--	--

21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2306.96	-910.60	63.45	247.85	--	--
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1920.69	-854.43	49.73	248.17	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	64	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	-6	-525
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	42	2	-53	-602
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	49	4	-91	-698
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	-120	-816
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	68	7	-136	-962
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	81	9	-135	-1142
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	11	247	-1368
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	118	14	504	-1650
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	144	17	909	-2000
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	176	20	1507	-2423
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	214	23	2336	-2923
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	259	26	3411	-3496
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	308	29	4724	-4134

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2682.50	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	668.83	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	296.47	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	166.32	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	106.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.26	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.52	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40.74	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.01	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	25.78	252.51	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
13	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	109	-21
14	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	9	439	-86
15	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	17	13	994	-195
16	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	30	17	1777	-348
17	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	47	22	2793	-547
18	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	68	27	4045	-792
19	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	93	31	5537	-1084
20	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	122	36	7272	-1424
21	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	155	41	9256	-1812
22	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	193	46	11490	-2250

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	830.40	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	206.53	252.51	--	--

4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.32	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	51.11	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	32.54	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	22.49	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.24	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.20	252.51	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	3	2	163	-32
14	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	3	575	-113
15	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	19	4	1120	-219
16	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	28	3	1679	-329
17	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	2	2138	-419
18	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	40	1	2378	-466
19	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-2	2284	-447
20	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	-5	1991	-390
21	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	-9	1491	-292
22	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	20	-14	571	1172

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Progetto: Muro H550
Ditta:
Comune: Vigna di Valle (Bracciano)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{\text{sat}}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

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

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro 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 risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s .

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, 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:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ($\phi=0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \operatorname{tg} \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg}\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg}\phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \text{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg}\phi (1 - \sin\phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B , L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_r = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \text{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \text{tg} \phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin \alpha_i}$$

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25	1.45	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1.00	1.00	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.10
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:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10

Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
 Hg altezza del gradone espressa in [m]
 α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
 α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	1.00	0.00	0.00
2	0.60	0.60	2.00	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.80 [m]
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]
 Lunghezza totale fondazione 3.90 [m]
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]
 Spessore fondazione 0.70 [m]
 Spessore magrone 0.15 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-0.99	-88.84
2	3.60	-0.99	0.00
3	3.70	-1.75	-82.50
4	15.00	-1.75	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	1.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0
unità 1	17.00	17.00	0.00	0.00	40.0	20.0
unità 2	17.00	17.00	0.00	0.00	60.0	30.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	3.70	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	1.30	0.00	1.25	0.00	unità 1
3	10.00	0.00	0.00	0.00	unità 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carichi accidentali)

D	Profilo	$X_i=0.05$	$X_f=3.60$	$Q_i=10.3500$	$Q_f=10.3500$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Carichi treni)

D	Profilo	$X_i=4.02$	$X_f=6.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

D	Profilo	$X_i=8.02$	$X_f=10.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (Peso Parapetto)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

 γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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
Peso Parapetto	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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 33 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00
 Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{SCO}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{RIB}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{QLIM}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{STAB}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.97	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	3.63	--
3	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.02	--
4	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.36	--
5	EQU - [1]	--	--	21.11	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	11.92
7	A1-M1 - [2]	--	2.63	--	3.28	--
8	A1-M1 - [2]	--	2.63	--	3.53	--
9	A1-M1 - [2]	--	2.63	--	3.91	--
10	A1-M1 - [2]	--	2.63	--	3.01	--
11	EQU - [2]	--	--	16.55	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	3.49
13	A1-M1 - [3]	--	2.78	--	4.09	--
14	A1-M1 - [3]	--	2.78	--	3.12	--
15	A1-M1 - [3]	--	2.78	--	3.41	--
16	A1-M1 - [3]	--	2.78	--	3.67	--
17	EQU - [3]	--	--	17.19	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	3.09
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.19	--	4.92	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.27	--	5.10	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10.60	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.49	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	10.96
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	11.16
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	3.27	--	5.10	--
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3.19	--	4.92	--
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10.60	--	--
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.49	--	--
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.50
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.66
31	SLEQ - [1]	--	4.80	--	4.98	--
32	SLEF - [1]	--	4.14	--	4.57	--
33	SLEF - [1]	--	4.80	--	4.98	--
34	SLER - [1]	--	3.62	--	4.22	--
35	SLER - [1]	--	3.81	--	4.36	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	42.103597
Longitudine	12.175568
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Punti di interpolazione del reticolo	27397 - 27619 - 27620 - 27398

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.73 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.39$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.70$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro 103.7070 [kN]
 Baricentro del muro X=0.54 Y=-2.76

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -3.70
 Punto superiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -0.99
 Altezza della superficie di spinta 2.71 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica 21.9529 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 21.9529 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 0.0000 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 2.80 [m] Y = -2.76 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0.00 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 69.50 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 100.7580 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.55 [m] Y = -1.99 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 21.9529 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 205.9635 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 205.9635 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 21.9529 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.08 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 3.90 [m]
 Risultante in fondazione 207.1301 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 6.08 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione -15.5347 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 1023.6808 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.90 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 46.68 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 58.94 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 5.14$ $N_q = 1.00$ $N_\gamma = -0.00$
Fattori forma $s_c = 0.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione $i_c = 0.08$ $i_q = 0.00$ $i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità $d_c = 0.23$ $d_q = 1.00$ $d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa $b_c = 0.00$ $b_q = 1.00$ $b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio $g_c = 0.00$ $g_q = 1.00$ $g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$ $N'_q = 0.00$ $N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.97

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3147	0.0141
10	1.15	11.4650	1.3226	0.1092
11	1.31	13.7281	1.3558	0.3472
12	1.46	15.9912	1.4372	0.7371
13	1.62	18.2543	1.5903	1.2790
14	1.77	20.5174	1.8386	1.9730
15	1.92	22.7806	2.2052	2.8190
16	2.08	25.0437	2.7137	3.8170
17	2.23	27.3068	3.3875	4.9670
18	2.38	29.5699	4.2499	6.2691
19	2.54	31.8330	5.3242	7.7232
20	2.69	34.0961	6.6340	9.3293
21	2.85	36.3592	8.2026	11.0874
22	3.00	38.6223	10.0533	12.9975

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0947	2.3717
3	0.16	0.3800	4.7636
4	0.24	0.8574	7.1756
5	0.32	1.5286	9.6077
6	0.40	2.3952	12.0599
7	0.48	3.4588	14.5322
8	0.56	4.7209	17.0246
9	0.64	6.1832	19.5371
10	0.72	7.8474	22.0698
11	0.80	9.7149	24.6225

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3986	-3.2214
3	0.50	-1.6271	-6.6392
4	0.75	-3.7345	-10.2534
5	1.00	-6.7701	-14.0640
6	1.25	-10.7829	-18.0710
7	1.50	-15.8220	-22.2744
8	1.75	-21.9365	-26.6743
9	2.00	-29.1755	-31.2706
10	2.25	-37.5881	-36.0632
11	2.50	-47.2235	-41.0523

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6416.86	-916.80	697.34	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7131.61	-822.70	622.03	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7611.75	-751.72	554.46	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7872.75	-707.56	492.32	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7956.91	-693.22	435.89	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7880.79	-706.19	384.10	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7668.67	-742.35	336.63	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7326.44	-793.89	292.55	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6896.58	-855.54	252.56	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6396.79	-919.36	216.33	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5857.22	-979.65	184.00	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5313.95	-1033.92	155.85	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4736.61	-1068.57	130.27	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4101.17	-1067.53	106.19	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3761.31	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	937.67	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	415.57	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	233.10	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	148.77	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	103.02	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	75.48	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	57.63	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	45.41	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	36.68	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	894.00	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	219.00	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	95.42	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	52.63	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	33.05	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	22.52	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.24	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.21	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.48	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.55	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	136.0233	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	277.5262	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	277.5262	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	278.3931	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-28.7572	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1007.2732	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	59.82	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	82.50	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.08$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.63

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7009	0.0141
10	1.15	14.8314	1.7087	0.1092
11	1.31	17.8866	1.7419	0.3472
12	1.46	20.9418	1.8233	0.7371
13	1.62	23.9970	1.9765	1.2790
14	1.77	27.0522	2.2247	1.9730
15	1.92	30.1074	2.5914	2.8190
16	2.08	33.1626	3.0999	3.8170
17	2.23	36.2178	3.7736	4.9670
18	2.38	39.2730	4.6360	6.2691
19	2.54	42.3282	5.7104	7.7232
20	2.69	45.3834	7.0201	9.3293
21	2.85	48.4386	8.5887	11.0874
22	3.00	51.4938	10.4394	12.9975

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1178	2.9504
3	0.16	0.4731	5.9381
4	0.24	1.0689	8.9630
5	0.32	1.9081	12.0252
6	0.40	2.9939	15.1246
7	0.48	4.3291	18.2612
8	0.56	5.9167	21.4350
9	0.64	7.7597	24.6461
10	0.72	9.8610	27.8944
11	0.80	12.2238	31.1799

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1432	1.0847
3	0.50	0.5121	1.8058
4	0.75	1.0158	2.1634
5	1.00	1.5635	2.1573
6	1.25	2.0642	1.7877
7	1.50	2.4270	1.0544
8	1.75	2.5611	-0.0424
9	2.00	2.3755	-1.5028
10	2.25	1.7794	-3.3268
11	2.50	0.6818	-5.5144

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6380.12	-921.49	541.78	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7135.63	-822.10	481.12	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7651.98	-745.19	427.81	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7958.57	-692.93	380.03	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8106.64	-667.70	337.82	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8110.71	-667.00	299.82	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7989.50	-687.66	265.37	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7765.36	-725.87	234.16	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7447.59	-775.98	205.63	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7059.55	-833.35	179.76	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6611.52	-891.94	156.20	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6134.95	-948.99	135.18	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5649.04	-1001.64	116.62	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5168.89	-1047.90	100.38	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3025.66	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	753.24	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	333.37	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	186.74	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	119.02	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	82.31	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	60.22	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	45.92	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	36.14	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	29.15	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2488.96	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	695.88	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	350.79	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	227.91	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	172.63	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	146.82	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	139.13	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	150.00	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	200.26	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	522.65	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	136.0233	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	241.2288	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	241.2288	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	242.2256	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.20	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-40.0841	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	970.8633	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	46.04	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	77.67	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.08$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.02

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3147	0.0141
10	1.15	11.4650	1.3226	0.1092
11	1.31	13.7281	1.3558	0.3472
12	1.46	15.9912	1.4372	0.7371
13	1.62	18.2543	1.5903	1.2790
14	1.77	20.5174	1.8386	1.9730
15	1.92	22.7806	2.2052	2.8190
16	2.08	25.0437	2.7137	3.8170
17	2.23	27.3068	3.3875	4.9670
18	2.38	29.5699	4.2499	6.2691
19	2.54	31.8330	5.3242	7.7232
20	2.69	34.0961	6.6340	9.3293
21	2.85	36.3592	8.2026	11.0874
22	3.00	38.6223	10.0533	12.9975

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0931	2.3363
3	0.16	0.3752	4.7245
4	0.24	0.8504	7.1646
5	0.32	1.5229	9.6566
6	0.40	2.3968	12.2005
7	0.48	3.4764	14.7962
8	0.56	4.7656	17.4439
9	0.64	6.2688	20.1435
10	0.72	7.9900	22.8950
11	0.80	9.9333	25.6983

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1737	1.3051
3	0.50	0.6103	2.1033
4	0.75	1.1831	2.3948
5	1.00	1.7655	2.1795
6	1.25	2.2306	1.4573
7	1.50	2.4519	0.2284
8	1.75	2.3026	-1.5074
9	2.00	1.6560	-3.7499
10	2.25	0.3854	-6.4993
11	2.50	-1.6359	-9.7555

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6416.86	-916.80	697.34	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7131.61	-822.70	622.03	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7611.75	-751.72	554.46	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7872.75	-707.56	492.32	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7956.91	-693.22	435.89	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7880.79	-706.19	384.10	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7668.67	-742.35	336.63	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7326.44	-793.89	292.55	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6896.58	-855.54	252.56	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6396.79	-919.36	216.33	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5857.22	-979.65	184.00	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5313.95	-1033.92	155.85	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4736.61	-1068.57	130.27	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4101.17	-1067.53	106.19	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3827.16	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	949.73	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	419.01	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	233.98	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	148.67	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	102.50	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	74.77	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	56.84	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	44.60	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	35.87	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2051.51	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	583.86	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	301.18	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	201.83	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	159.75	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.33	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	154.75	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	215.18	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	924.65	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	217.82	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	242.2609	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	242.2609	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	243.2535	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4.2079	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1057.4555	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60.46	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	63.78	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.08$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7009	0.0141
10	1.15	14.8314	1.7087	0.1092
11	1.31	17.8866	1.7419	0.3472
12	1.46	20.9418	1.8233	0.7371
13	1.62	23.9970	1.9765	1.2790
14	1.77	27.0522	2.2247	1.9730
15	1.92	30.1074	2.5914	2.8190
16	2.08	33.1626	3.0999	3.8170
17	2.23	36.2178	3.7736	4.9670
18	2.38	39.2730	4.6360	6.2691
19	2.54	42.3282	5.7104	7.7232
20	2.69	45.3834	7.0201	9.3293
21	2.85	48.4386	8.5887	11.0874
22	3.00	51.4938	10.4394	12.9975

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1194	2.9859
3	0.16	0.4779	5.9772
4	0.24	1.0759	8.9740
5	0.32	1.9139	11.9763
6	0.40	2.9923	14.9840
7	0.48	4.3115	17.9971
8	0.56	5.8719	21.0157
9	0.64	7.6741	24.0397
10	0.72	9.7184	27.0692
11	0.80	12.0053	30.1042

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4291	-3.4417
3	0.50	-1.7253	-6.9366
4	0.75	-3.9019	-10.4848
5	1.00	-6.9721	-14.0861
6	1.25	-10.9494	-17.7406
7	1.50	-15.8469	-21.4484
8	1.75	-21.6780	-25.2093
9	2.00	-28.4560	-29.0234
10	2.25	-36.1941	-32.8908
11	2.50	-44.9058	-36.8113

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6380.12	-921.49	541.78	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7135.63	-822.10	481.12	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7651.98	-745.19	427.81	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7958.57	-692.93	380.03	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8106.64	-667.70	337.82	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8110.71	-667.00	299.82	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7989.50	-687.66	265.37	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7765.36	-725.87	234.16	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7447.59	-775.98	205.63	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7059.55	-833.35	179.76	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6611.52	-891.94	156.20	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6134.95	-948.99	135.18	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5649.04	-1001.64	116.62	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5168.89	-1047.90	100.38	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2984.35	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	745.64	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	331.19	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	186.18	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	119.08	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	82.65	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	60.68	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	46.43	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	36.67	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	29.68	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	830.40	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	206.53	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.32	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	51.11	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	32.54	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	22.49	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.44	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.52	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.84	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.94	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.9529	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.9529	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	205.9635	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	20.7453	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	437.9088	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	205.9635	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.9529	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.08	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	207.1301	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.08	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-15.5347	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	21.11			
--	-------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.09 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 5.37

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -6.25Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 3.99Larghezza della striscia dx [m]= 0.41Coefficiente di sicurezza $C= 11.92$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	4.6354	65.30	4.2112	0.0096	32.01	0	0	---	---
2	16.0633	56.55	13.4027	0.0073	32.01	0	0	---	---
3	20.6566	49.23	15.6435	0.0062	29.60	2	0	---	---
4	25.1388	42.89	17.1093	0.0055	0.00	29	0	---	---
5	27.6287	37.16	16.6882	0.0050	0.00	29	0	---	---
6	29.6519	31.84	15.6416	0.0047	0.00	29	0	---	---
7	31.2983	26.81	14.1168	0.0045	0.00	29	0	---	---
8	32.6243	22.00	12.2210	0.0043	0.00	33	0	---	---
9	33.6670	17.35	10.0386	0.0042	0.00	43	0	---	---
10	44.4234	12.81	9.8512	0.0041	0.00	43	0	---	---
11	41.1699	8.36	5.9840	0.0041	0.00	43	0	---	---
12	31.1737	3.95	2.1492	0.0040	0.00	43	0	---	---
13	30.3245	-0.43	-0.2262	0.0040	0.00	43	0	---	---
14	29.4671	-4.81	-2.4712	0.0040	0.00	43	0	---	---
15	29.1154	-9.22	-4.6663	0.0041	0.00	43	0	---	---
16	28.5363	-13.69	-6.7539	0.0041	0.00	43	0	---	---
17	27.7185	-18.25	-8.6786	0.0042	0.00	43	0	---	---
18	26.6450	-22.92	-10.3789	0.0044	0.00	31	0	---	---
19	25.2904	-27.77	-11.7846	0.0045	0.00	29	0	---	---
20	23.6181	-32.85	-12.8115	0.0048	0.00	29	0	---	---
21	21.5728	-38.24	-13.3528	0.0051	0.00	29	0	---	---
22	19.0639	-44.07	-13.2601	0.0056	3.92	25	0	---	---
23	15.5864	-50.56	-12.0377	0.0063	32.01	0	0	---	---
24	10.8437	-58.16	-9.2118	0.0076	32.01	0	0	---	---
25	3.9437	-68.21	-3.6619	0.0108	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 629.8573$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27.7618$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 26.0278 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 304.7908 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	177.2939	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.4994	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.4994	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	284.0538	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-56.4909	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	926.1742	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.15	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	94.72	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.12$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.28

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3220	0.1524
10	1.15	11.4650	1.3823	0.7002
11	1.31	13.7281	1.5486	1.4874
12	1.46	15.9912	1.8478	2.4265
13	1.62	18.2543	2.3031	3.5177
14	1.77	20.5174	2.9379	4.7609
15	1.92	22.7806	3.7757	6.1562
16	2.08	25.0437	4.8399	7.7034
17	2.23	27.3068	6.1538	9.4027
18	2.38	29.5699	7.7408	11.2539
19	2.54	31.8330	9.6244	13.2573
20	2.69	34.0961	11.8278	15.4126
21	2.85	36.3592	14.3745	17.7199
22	3.00	38.6223	17.2879	20.1793

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1065	2.6757
3	0.16	0.4301	5.4246
4	0.24	0.9764	8.2466
5	0.32	1.7515	11.1417
6	0.40	2.7611	14.1100
7	0.48	4.0110	17.1514
8	0.56	5.5072	20.2660
9	0.64	7.2555	23.4537
10	0.72	9.2618	26.7145
11	0.80	11.5318	30.0485

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.2290	1.7131
3	0.50	0.7970	2.7119
4	0.75	1.5254	2.9964
5	1.00	2.2357	2.5668
6	1.25	2.7493	1.4229
7	1.50	2.8876	-0.4353
8	1.75	2.4721	-3.0077
9	2.00	1.3242	-6.2943
10	2.25	-0.7346	-10.2952
11	2.50	-3.8829	-15.0104

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6398.22	-919.18	695.32	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6993.22	-843.15	609.96	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7201.44	-812.37	524.58	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7126.50	-823.45	445.65	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6839.21	-862.87	374.66	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6409.33	-917.76	312.38	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5889.27	-976.11	258.52	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5337.97	-1031.61	213.15	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4740.94	-1068.41	173.62	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4074.60	-1066.65	137.80	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3404.53	-1029.32	106.95	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2805.48	-973.21	82.28	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2301.17	-909.76	63.29	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1902.65	-851.65	49.26	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3344.53	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	828.55	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	364.93	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	203.45	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	129.06	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	88.84	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	64.70	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	49.11	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	38.47	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	30.90	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1555.95	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	447.09	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	233.59	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	159.38	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	129.61	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	123.40	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	144.14	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	269.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	485.09	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.77	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.0286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	283.5315	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	283.5315	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.07	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	285.0803	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-20.6147	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1000.7432	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	64.57	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	80.83	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.53

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7081	0.1524
10	1.15	14.8314	1.7684	0.7002
11	1.31	17.8866	1.9348	1.4874
12	1.46	20.9418	2.2339	2.4265
13	1.62	23.9970	2.6892	3.5177
14	1.77	27.0522	3.3241	4.7609
15	1.92	30.1074	4.1619	6.1562
16	2.08	33.1626	5.2261	7.7034
17	2.23	36.2178	6.5400	9.4027
18	2.38	39.2730	8.1270	11.2539
19	2.54	42.3282	10.0105	13.2573
20	2.69	45.3834	12.2139	15.4126
21	2.85	48.4386	14.7606	17.7199
22	3.00	51.4938	17.6740	20.1793

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1328	3.3253
3	0.16	0.5328	6.6773
4	0.24	1.2019	10.0561
5	0.32	2.1424	13.4614
6	0.40	3.3565	16.8935
7	0.48	4.8461	20.3523
8	0.56	6.6135	23.8378
9	0.64	8.6609	27.3499
10	0.72	10.9902	30.8888
11	0.80	13.6038	34.4543

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3738	-3.0337
3	0.50	-1.5386	-6.3281
4	0.75	-3.5596	-9.8831
5	1.00	-6.5019	-13.6988
6	1.25	-10.4307	-17.7751
7	1.50	-15.4111	-22.1120
8	1.75	-21.5084	-26.7096
9	2.00	-28.7877	-31.5679
10	2.25	-37.3141	-36.6867
11	2.50	-47.1528	-42.0662

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6365.72	-923.33	540.56	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7028.06	-838.00	473.86	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7331.91	-793.09	409.91	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7375.05	-786.71	352.17	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7222.03	-809.33	300.96	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6928.97	-851.40	256.13	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6528.79	-902.51	216.85	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6068.48	-956.33	182.99	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5582.50	-1008.05	154.14	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5097.25	-1054.80	129.79	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4547.15	-1075.39	107.43	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3947.92	-1062.50	86.99	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3369.81	-1026.88	69.57	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2849.22	-977.93	55.33	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2682.50	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	668.83	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	296.47	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	166.32	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	106.16	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.53	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.88	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	41.14	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.42	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	26.19	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	953.30	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	231.60	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	100.11	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	54.80	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	34.16	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.12	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.57	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.38	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.55	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.56	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.0286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.2341	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.2341	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	249.0087	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-31.9416	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	967.6644	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.79	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	75.99	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.12$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.91

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3220	0.1524
10	1.15	11.4650	1.3823	0.7002
11	1.31	13.7281	1.5486	1.4874
12	1.46	15.9912	1.8478	2.4265
13	1.62	18.2543	2.3031	3.5177
14	1.77	20.5174	2.9379	4.7609
15	1.92	22.7806	3.7757	6.1562
16	2.08	25.0437	4.8399	7.7034
17	2.23	27.3068	6.1538	9.4027
18	2.38	29.5699	7.7408	11.2539
19	2.54	31.8330	9.6244	13.2573
20	2.69	34.0961	11.8278	15.4126
21	2.85	36.3592	14.3745	17.7199
22	3.00	38.6223	17.2879	20.1793

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1082	2.7112
3	0.16	0.4349	5.4637
4	0.24	0.9835	8.2576
5	0.32	1.7572	11.0928
6	0.40	2.7594	13.9694
7	0.48	3.9934	16.8874
8	0.56	5.4625	19.8467
9	0.64	7.1700	22.8473
10	0.72	9.1192	25.8893
11	0.80	11.3134	28.9727

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3433	-2.8134
3	0.50	-1.4403	-6.0306
4	0.75	-3.3922	-9.6517
5	1.00	-6.2999	-13.6767
6	1.25	-10.2642	-18.1055
7	1.50	-15.3862	-22.9381
8	1.75	-21.7669	-28.1746
9	2.00	-29.5072	-33.8150
10	2.25	-38.7081	-39.8592
11	2.50	-49.4704	-46.3072

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6398.22	-919.18	695.32	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6993.22	-843.15	609.96	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7201.44	-812.37	524.58	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7126.50	-823.45	445.65	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6839.21	-862.87	374.66	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6409.33	-917.76	312.38	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5889.27	-976.11	258.52	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5337.97	-1031.61	213.15	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4740.94	-1068.41	173.62	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4074.60	-1066.65	137.80	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3404.53	-1029.32	106.95	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2805.48	-973.21	82.28	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2301.17	-909.76	63.29	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1902.65	-851.65	49.26	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3294.13	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	819.36	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	362.32	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	202.78	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	129.13	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	89.23	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	65.23	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	49.70	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	39.07	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	31.50	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1038.08	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	247.39	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.04	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	56.56	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	34.72	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.16	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.37	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.20	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	177.2939	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	318.7968	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	318.7968	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	320.1750	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.32	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-45.1640	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	960.3551	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.93	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	99.56	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.12$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.01

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7081	0.1524
10	1.15	14.8314	1.7684	0.7002
11	1.31	17.8866	1.9348	1.4874
12	1.46	20.9418	2.2339	2.4265
13	1.62	23.9970	2.6892	3.5177
14	1.77	27.0522	3.3241	4.7609
15	1.92	30.1074	4.1619	6.1562
16	2.08	33.1626	5.2261	7.7034
17	2.23	36.2178	6.5400	9.4027
18	2.38	39.2730	8.1270	11.2539
19	2.54	42.3282	10.0105	13.2573
20	2.69	45.3834	12.2139	15.4126
21	2.85	48.4386	14.7606	17.7199
22	3.00	51.4938	17.6740	20.1793

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1312	3.2899
3	0.16	0.5279	6.6382
4	0.24	1.1949	10.0451
5	0.32	2.1367	13.5104
6	0.40	3.3581	17.0341
7	0.48	4.8637	20.6164
8	0.56	6.6583	24.2571
9	0.64	8.7464	27.9563
10	0.72	11.1328	31.7139
11	0.80	13.8222	35.5301

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1985	1.4927
3	0.50	0.6988	2.4144
4	0.75	1.3581	2.7650
5	1.00	2.0337	2.5446
6	1.25	2.5828	1.7532
7	1.50	2.8627	0.3908
8	1.75	2.7306	-1.5427
9	2.00	2.0438	-4.0472
10	2.25	0.6594	-7.1228
11	2.50	-1.5652	-10.7694

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6365.72	-923.33	540.56	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7028.06	-838.00	473.86	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7331.91	-793.09	409.91	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7375.05	-786.71	352.17	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7222.03	-809.33	300.96	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6928.97	-851.40	256.13	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6528.79	-902.51	216.85	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6068.48	-956.33	182.99	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5582.50	-1008.05	154.14	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5097.25	-1054.80	129.79	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4547.15	-1075.39	107.43	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3947.92	-1062.50	86.99	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3369.81	-1026.88	69.57	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2849.22	-977.93	55.33	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2715.83	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	674.95	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	298.21	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	166.77	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	106.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.26	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.52	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40.74	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.01	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	25.78	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1795.25	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	509.94	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	262.38	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	175.21	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	137.96	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	124.47	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	130.49	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	174.35	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	540.37	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	227.66	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	142.0286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6755	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	247.2341	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33.0684	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	547.1164	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	247.2341	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6755	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	249.0087	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-31.9416	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	16.55			
--	-------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.53

Raggio del cerchio R[m]= 6.83

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.52Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 5.33Larghezza della striscia dx [m]= 0.43Coefficiente di sicurezza $C = 3.49$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	33.1869	47.86	24.6077	0.0063	32.01	0	0	---	---
2	37.0494	43.30	25.4098	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	40.3262	38.47	25.0886	0.0054	32.01	0	0	---	---
4	13.6396	33.95	7.6175	0.0051	32.01	0	0	---	---
5	26.5583	29.66	13.1425	0.0049	32.01	0	0	---	---
6	28.7584	25.55	12.4017	0.0047	27.11	4	0	---	---
7	31.4395	21.57	11.5582	0.0046	0.00	29	0	---	---
8	32.6306	17.70	9.9208	0.0045	0.00	29	0	---	---
9	33.5723	13.91	8.0721	0.0044	0.00	29	0	---	---
10	34.2807	10.19	6.0626	0.0043	0.00	29	0	---	---
11	34.7667	6.50	3.9378	0.0043	0.00	29	0	---	---
12	36.8343	2.85	1.8298	0.0043	0.00	29	0	---	---
13	44.1803	-0.80	-0.6145	0.0043	0.00	29	0	---	---
14	24.9253	-4.44	-1.9315	0.0043	0.00	29	0	---	---
15	24.2711	-8.11	-3.4242	0.0043	0.00	29	0	---	---
16	22.4458	-11.81	-4.5939	0.0044	0.00	29	0	---	---
17	21.6641	-15.56	-5.8116	0.0044	0.00	29	0	---	---
18	20.6535	-19.38	-6.8540	0.0045	0.00	29	0	---	---
19	19.3887	-23.29	-7.6674	0.0046	9.31	20	0	---	---
20	17.6630	-27.33	-8.1085	0.0048	32.01	0	0	---	---
21	15.5317	-31.51	-8.1182	0.0050	32.01	0	0	---	---
22	13.0097	-35.90	-7.6280	0.0053	32.01	0	0	---	---
23	10.0308	-40.54	-6.5200	0.0056	32.01	0	0	---	---
24	6.4951	-45.54	-4.6357	0.0061	32.01	0	0	---	---
25	2.2404	-51.04	-1.7420	0.0068	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 625.5422$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 81.9997$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 121.3612 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 164.4681 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	133.7745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	238.9800	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	238.9800	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	240.6233	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-28.7023	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	978.2794	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.95	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	72.60	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.09

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3205	0.1247
10	1.15	11.4650	1.3704	0.5820
11	1.31	13.7281	1.5101	1.2593
12	1.46	15.9912	1.7656	2.0886
13	1.62	18.2543	2.1605	3.0700
14	1.77	20.5174	2.7180	4.2033
15	1.92	22.7806	3.4616	5.4887
16	2.08	25.0437	4.4147	6.9261
17	2.23	27.3068	5.6006	8.5155
18	2.38	29.5699	7.0426	10.2570
19	2.54	31.8330	8.7643	12.1504
20	2.69	34.0961	10.7890	14.1959
21	2.85	36.3592	13.1401	16.3934
22	3.00	38.6223	15.8410	18.7429

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1054	2.6420
3	0.16	0.4237	5.3211
4	0.24	0.9578	8.0374
5	0.32	1.7107	10.7909
6	0.40	2.6853	13.5815
7	0.48	3.8847	16.4093
8	0.56	5.3118	19.2743
9	0.64	6.9696	22.1764
10	0.72	8.8610	25.1157
11	0.80	10.9891	28.0921

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3538	-2.8911
3	0.50	-1.4758	-6.1451
4	0.75	-3.4566	-9.7620
5	1.00	-6.3870	-13.7418
6	1.25	-10.3577	-18.0844
7	1.50	-15.4595	-22.7900
8	1.75	-21.7830	-27.8585
9	2.00	-29.4190	-33.2899
10	2.25	-38.4582	-39.0842
11	2.50	-48.9913	-45.2413

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6401.94	-918.70	695.72	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7020.47	-839.13	612.34	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7279.92	-800.77	530.29	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7268.20	-802.50	454.51	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7051.32	-834.57	386.28	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6673.33	-884.05	325.25	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6198.77	-941.94	272.11	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5670.43	-999.58	226.42	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5128.33	-1051.81	187.80	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4519.43	-1076.39	152.84	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3847.08	-1059.19	120.85	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3209.58	-1015.61	94.13	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2645.01	-955.90	72.75	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2172.49	-891.05	56.25	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3379.73	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	840.98	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	372.03	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	208.30	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	132.69	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	91.73	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	67.08	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	51.13	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40.21	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.43	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1007.08	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	241.45	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	103.09	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	55.79	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	34.40	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.05	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.36	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.11	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.27	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.27	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	169.0398	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.5427	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	310.5427	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	311.8091	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.17	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-41.9248	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	969.5636	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.09	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.16	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.12

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7067	0.1247
10	1.15	14.8314	1.7565	0.5820
11	1.31	17.8866	1.8962	1.2593
12	1.46	20.9418	2.1518	2.0886
13	1.62	23.9970	2.5467	3.0700
14	1.77	27.0522	3.1042	4.2033
15	1.92	30.1074	3.8478	5.4887
16	2.08	33.1626	4.8008	6.9261
17	2.23	36.2178	5.9867	8.5155
18	2.38	39.2730	7.4288	10.2570
19	2.54	42.3282	9.1505	12.1504
20	2.69	45.3834	11.1752	14.1959
21	2.85	48.4386	13.5263	16.3934
22	3.00	51.4938	16.2271	18.7429

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1285	3.2207
3	0.16	0.5168	6.4957
4	0.24	1.1692	9.8249
5	0.32	2.0902	13.2084
6	0.40	3.2840	16.6462
7	0.48	4.7550	20.1383
8	0.56	6.5076	23.6847
9	0.64	8.5460	27.2853
10	0.72	10.8747	30.9403
11	0.80	13.4979	34.6495

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1879	1.4150
3	0.50	0.6633	2.2999
4	0.75	1.2937	2.6548
5	1.00	1.9465	2.4795
6	1.25	2.4893	1.7742
7	1.50	2.7895	0.5388
8	1.75	2.7146	-1.2266
9	2.00	2.1320	-3.5221
10	2.25	0.9093	-6.3478
11	2.50	-1.0861	-9.7035

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6368.59	-922.96	540.80	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7049.31	-834.86	475.30	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7394.20	-783.88	413.39	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7490.45	-769.65	357.68	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7390.96	-784.36	308.00	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7148.20	-820.24	264.24	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6795.38	-868.46	225.70	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6372.28	-922.49	192.15	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5898.82	-975.06	162.87	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5414.65	-1024.22	137.87	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4913.50	-1062.20	116.08	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4371.32	-1076.39	96.32	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3780.91	-1055.80	78.06	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3226.66	-1016.81	62.66	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2773.74	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	689.55	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	304.76	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	170.48	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	108.50	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	74.94	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	54.76	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	41.70	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.77	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	26.40	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1896.20	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	537.19	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	275.43	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	183.06	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	143.14	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	127.74	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	131.27	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	167.13	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	391.87	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	328.10	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	169.0398	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	274.2453	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	274.2453	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	275.6785	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-53.2517	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	934.9353	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	91.33	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.41

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.5492	0.0002	0.0049
3	0.29	3.6000	0.0018	0.0194
4	0.43	4.6507	0.0062	0.0437
5	0.57	5.7014	0.0148	0.0776
6	0.71	6.7521	0.0289	0.1213
7	0.86	7.8029	0.0499	0.1746
8	1.00	8.8536	0.0792	0.2377
9	1.00	9.2019	1.3205	0.1247
10	1.15	11.4650	1.3704	0.5820
11	1.31	13.7281	1.5101	1.2593
12	1.46	15.9912	1.7656	2.0886
13	1.62	18.2543	2.1605	3.0700
14	1.77	20.5174	2.7180	4.2033
15	1.92	22.7806	3.4616	5.4887
16	2.08	25.0437	4.4147	6.9261
17	2.23	27.3068	5.6006	8.5155
18	2.38	29.5699	7.0426	10.2570
19	2.54	31.8330	8.7643	12.1504
20	2.69	34.0961	10.7890	14.1959
21	2.85	36.3592	13.1401	16.3934
22	3.00	38.6223	15.8410	18.7429

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1038	2.6065
3	0.16	0.4189	5.2820
4	0.24	0.9508	8.0264
5	0.32	1.7050	10.8398
6	0.40	2.6870	13.7221
7	0.48	3.9023	16.6734
8	0.56	5.3566	19.6936
9	0.64	7.0551	22.7827
10	0.72	9.0036	25.9408
11	0.80	11.2075	29.1679

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.2184	1.6354
3	0.50	0.7616	2.5974
4	0.75	1.4610	2.8862
5	1.00	2.1486	2.5017
6	1.25	2.6558	1.4439
7	1.50	2.8144	-0.2872
8	1.75	2.4561	-2.6916
9	2.00	1.4125	-5.7693
10	2.25	-0.4847	-9.5202
11	2.50	-3.4037	-13.9445

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 [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.23	-0.45	1946.56	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4957.64	-2.54	1377.14	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4948.68	-6.64	1064.07	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4935.19	-12.80	865.61	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.17	-21.02	728.24	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4894.67	-31.29	627.29	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4867.82	-43.56	549.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6401.94	-918.70	695.72	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7020.47	-839.13	612.34	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7279.92	-800.77	530.29	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7268.20	-802.50	454.51	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7051.32	-834.57	386.28	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6673.33	-884.05	325.25	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6198.77	-941.94	272.11	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5670.43	-999.58	226.42	246.30	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5128.33	-1051.81	187.80	246.63	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4519.43	-1076.39	152.84	246.95	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3847.08	-1059.19	120.85	247.27	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3209.58	-1015.61	94.13	247.59	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2645.01	-955.90	72.75	247.92	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2172.49	-891.05	56.25	248.24	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	---------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3432.80	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	850.67	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	374.78	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	209.00	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	132.61	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	91.31	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	66.52	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	50.51	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	39.58	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	31.79	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	1631.21	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	467.89	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	243.89	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	165.85	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	134.17	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	126.61	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.08	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	252.27	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	735.18	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	104.69	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	133.7745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	275.2774	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	275.2774	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	276.7053	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-17.3755	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1011.5917	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	63.73	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	77.44	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.10$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.67

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.14	2.9170	0.0002	0.0049
3	0.29	4.3355	0.0018	0.0194
4	0.43	5.7540	0.0062	0.0437
5	0.57	7.1724	0.0148	0.0776
6	0.71	8.5909	0.0289	0.1213
7	0.86	10.0094	0.0499	0.1746
8	1.00	11.4279	0.0792	0.2377
9	1.00	11.7762	1.7067	0.1247
10	1.15	14.8314	1.7565	0.5820
11	1.31	17.8866	1.8962	1.2593
12	1.46	20.9418	2.1518	2.0886
13	1.62	23.9970	2.5467	3.0700
14	1.77	27.0522	3.1042	4.2033
15	1.92	30.1074	3.8478	5.4887
16	2.08	33.1626	4.8008	6.9261
17	2.23	36.2178	5.9867	8.5155
18	2.38	39.2730	7.4288	10.2570
19	2.54	42.3282	9.1505	12.1504
20	2.69	45.3834	11.1752	14.1959
21	2.85	48.4386	13.5263	16.3934
22	3.00	51.4938	16.2271	18.7429

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1301	3.2561
3	0.16	0.5216	6.5348
4	0.24	1.1763	9.8359
5	0.32	2.0959	13.1595
6	0.40	3.2824	16.5057
7	0.48	4.7374	19.8743
8	0.56	6.4629	23.2654
9	0.64	8.4605	26.6790
10	0.72	10.7321	30.1151
11	0.80	13.2795	33.5737

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.3844	-3.1114
3	0.50	-1.5740	-6.4426
4	0.75	-3.6239	-9.9934
5	1.00	-6.5890	-13.7639
6	1.25	-10.5242	-17.7541
7	1.50	-15.4844	-21.9640
8	1.75	-21.5245	-26.3935
9	2.00	-28.6994	-31.0428
10	2.25	-37.0642	-35.9117
11	2.50	-46.6736	-41.0003

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 [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4962.35	-0.39	1701.19	137.19	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4958.58	-2.11	1143.73	137.38	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4951.46	-5.37	860.53	137.57	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4940.91	-10.18	688.87	137.77	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4926.95	-16.56	573.51	137.96	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4909.62	-24.47	490.50	138.15	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.99	-33.89	427.81	138.34	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6368.59	-922.96	540.80	244.41	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7049.31	-834.86	475.30	244.85	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7394.20	-783.88	413.39	245.28	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7490.45	-769.65	357.68	245.72	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7390.96	-784.36	308.00	246.15	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7148.20	-820.24	264.24	246.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6795.38	-868.46	225.70	247.02	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6372.28	-922.49	192.15	247.46	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5898.82	-975.06	162.87	247.90	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5414.65	-1024.22	137.87	248.33	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4913.50	-1062.20	116.08	248.77	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4371.32	-1076.39	96.32	249.20	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3780.91	-1055.80	78.06	249.64	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3226.66	-1016.81	62.66	250.07	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	-------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2738.99	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	683.17	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	302.94	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	170.01	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	108.56	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	75.22	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	55.14	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	42.12	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	33.20	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	26.83	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	927.09	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	226.38	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	98.33	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	54.08	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	33.86	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	23.01	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.55	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.42	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.61	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.63	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.50	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	133.7745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0742	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	238.9800	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30.5616	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	525.2749	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	238.9800	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0742	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	240.6233	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.70	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-28.7023	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	17.19			
--	-------	--	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 2.90

Raggio del cerchio R[m]= 7.17

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.67

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.47

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 3.09

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	Ctn	Ctt
1	41.9558	46.35	30.3602	0.0063	32.01	0	0	---	---
2	45.8278	42.08	30.7094	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	49.1383	37.43	29.8671	0.0055	32.01	0	0	---	---
4	21.8926	33.06	11.9437	0.0052	32.01	0	0	---	---
5	24.4374	28.90	11.8112	0.0050	32.01	0	0	---	---
6	27.8819	24.90	11.7411	0.0048	31.55	0	0	---	---
7	30.8641	21.03	11.0768	0.0047	0.00	29	0	---	---
8	32.0842	17.26	9.5188	0.0046	0.00	29	0	---	---
9	33.0494	13.56	7.7494	0.0045	0.00	29	0	---	---
10	33.7754	9.92	5.8188	0.0044	0.00	29	0	---	---
11	34.2729	6.32	3.7728	0.0044	0.00	29	0	---	---
12	36.3573	2.74	1.7410	0.0044	0.00	29	0	---	---
13	44.3057	-0.82	-0.6340	0.0044	0.00	29	0	---	---
14	25.3239	-4.39	-1.9374	0.0044	0.00	29	0	---	---
15	24.5325	-7.97	-3.4027	0.0044	0.00	29	0	---	---
16	22.7817	-11.59	-4.5769	0.0045	0.00	29	0	---	---
17	21.9758	-15.25	-5.7819	0.0045	0.00	29	0	---	---
18	20.9355	-18.98	-6.8105	0.0046	0.00	29	0	---	---
19	19.6188	-22.80	-7.6026	0.0047	14.98	15	0	---	---
20	17.8208	-26.73	-8.0146	0.0049	32.01	0	0	---	---
21	15.6388	-30.79	-8.0065	0.0051	32.01	0	0	---	---
22	13.0643	-35.04	-7.5016	0.0053	32.01	0	0	---	---
23	10.0349	-39.53	-6.3870	0.0057	32.01	0	0	---	---
24	6.4588	-44.33	-4.5133	0.0061	32.01	0	0	---	---
25	2.1913	-49.57	-1.6679	0.0067	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 656.2199$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 99.2732$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 142.5992 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 164.0620 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	1.1842	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.4213	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.0440	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.0440	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.4213	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	210.4657	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-11.5531	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1027.7944	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.04	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.09$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 0.00 \qquad N'_q = 0.00 \qquad N'_\gamma = -0.00$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.92

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4642
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2986
10	1.15	10.9862	1.4788	0.4521
11	1.31	13.2493	1.5675	0.7207
12	1.46	15.5124	1.7069	1.1119
13	1.62	17.7755	1.9159	1.6257
14	1.77	20.0386	2.2134	2.2621
15	1.92	22.3018	2.6182	3.0210
16	2.08	24.5649	3.1492	3.9025
17	2.23	26.8280	3.8253	4.9065
18	2.38	29.0911	4.6652	6.0332
19	2.54	31.3542	5.6879	7.2824
20	2.69	33.6173	6.9122	8.6542
21	2.85	35.8804	8.3570	10.1486
22	3.00	38.1435	10.0412	11.7655

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1022	2.5580
3	0.16	0.4097	5.1310
4	0.24	0.9236	7.7189
5	0.32	1.6451	10.3218
6	0.40	2.5755	12.9396
7	0.48	3.7158	15.5724
8	0.56	5.0675	18.2202
9	0.64	6.6315	20.8829
10	0.72	8.4091	23.5606
11	0.80	10.4016	26.2532

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.0188	0.1261
3	0.50	0.0509	0.1061
4	0.75	0.0597	-0.0599
5	1.00	0.0088	-0.3720
6	1.25	-0.1385	-0.8302
7	1.50	-0.4185	-1.4344
8	1.75	-0.8679	-2.1848
9	2.00	-1.5231	-3.0812
10	2.25	-2.4206	-4.1236
11	2.50	-3.5971	-5.3122

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.58	-122.66	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.09	-969.73	681.76	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.04	-890.98	602.49	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7052.61	-834.37	532.30	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7278.88	-800.92	469.23	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7342.97	-791.45	413.09	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7266.98	-802.68	362.65	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7076.74	-830.81	317.32	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6784.81	-869.81	276.20	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6423.71	-915.92	239.44	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6006.25	-963.20	206.46	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5565.71	-1009.67	177.51	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5119.53	-1052.66	152.29	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4607.76	-1073.21	128.42	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4048.68	-1065.80	106.14	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3485.90	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	869.78	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	385.82	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	216.60	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	138.36	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	95.89	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	70.32	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.73	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	42.37	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	34.26	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	18947.37	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	7003.35	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	5968.39	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40689.32	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	2573.25	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	851.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	410.58	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	233.96	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	147.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.06	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.6326	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.8697	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	202.1059	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	202.1059	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.8697	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	203.5106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.7924	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1030.5989	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	56.08	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.09$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.10

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4639
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2982
10	1.15	10.9862	1.4786	0.4494
11	1.31	13.2493	1.5664	0.7120
12	1.46	15.5124	1.7038	1.0935
13	1.62	17.7755	1.9090	1.5936
14	1.77	20.0386	2.2002	2.2126
15	1.92	22.3018	2.5959	2.9503
16	2.08	24.5649	3.1141	3.8067
17	2.23	26.8280	3.7733	4.7820
18	2.38	29.0911	4.5916	5.8759
19	2.54	31.3542	5.5873	7.0887
20	2.69	33.6173	6.7788	8.4202
21	2.85	35.8804	8.1843	9.8705
22	3.00	38.1435	9.8220	11.4395

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0975	2.4392
3	0.16	0.3906	4.8924
4	0.24	0.8806	7.3595
5	0.32	1.5685	9.8407
6	0.40	2.4555	12.3358
7	0.48	3.5426	14.8448
8	0.56	4.8311	17.3679
9	0.64	6.3219	19.9049
10	0.72	8.0162	22.4559
11	0.80	9.9152	25.0209

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.0458	-0.3889
3	0.50	-0.2058	-0.9142
4	0.75	-0.5142	-1.5759
5	1.00	-1.0051	-2.3741
6	1.25	-1.7127	-3.3088
7	1.50	-2.6709	-4.3799
8	1.75	-3.9140	-5.5875
9	2.00	-5.4760	-6.9315
10	2.25	-7.3911	-8.4120
11	2.50	-9.6934	-10.0290

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.60	-122.65	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.13	-969.72	681.77	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.53	-890.92	602.53	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7054.70	-834.07	532.46	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7284.51	-800.09	469.59	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7354.18	-789.79	413.72	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7285.49	-799.95	363.57	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7103.59	-826.84	318.52	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6822.91	-864.95	277.75	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6470.11	-910.00	241.17	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6062.93	-956.94	208.41	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5630.75	-1003.40	179.59	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5187.73	-1046.09	154.32	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4691.77	-1070.18	130.76	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4152.24	-1069.20	108.86	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3655.61	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	912.16	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	404.63	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	227.17	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	100.58	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.76	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	56.36	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	44.45	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	35.94	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7786.29	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1731.46	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	692.96	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	354.51	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	208.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	133.41	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.04	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	65.07	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	48.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	36.76	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.9550	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	27.6800	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200.3714	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41.2834	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	437.5398	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200.3714	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	27.6800	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	202.2743	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.87	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5.5320	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.60			
--	-------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	1.7818	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.5068	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	210.7785	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30.9564	[kNm]		

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	448.6481	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	210.7785	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.5068	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	212.6975	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.6736	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.49
--	-------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.72 Y[m]= 0.36

Raggio del cerchio R[m]= 5.38

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.78

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.23

Larghezza della striscia dx[m]= 0.40

Coefficiente di sicurezza C= 10.96

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	3.0038	61.93	2.6506	0.0083	38.00	0	0	---	---
2	11.5997	54.19	9.4071	0.0067	38.00	0	0	---	---
3	18.2726	47.39	13.4491	0.0058	38.00	0	0	---	---
4	21.9398	41.40	14.5090	0.0052	22.57	16	0	---	---
5	24.9987	35.92	14.6666	0.0048	0.00	40	0	---	---
6	26.8584	30.81	13.7550	0.0046	0.00	40	0	---	---
7	28.3762	25.95	12.4176	0.0044	0.00	40	0	---	---
8	29.6007	21.29	10.7480	0.0042	0.00	40	0	---	---
9	30.5644	16.77	8.8211	0.0041	0.00	40	0	---	---
10	32.0878	12.36	6.8707	0.0040	0.00	40	0	---	---
11	43.7286	8.03	6.1064	0.0040	0.00	40	0	---	---
12	33.8684	3.74	2.2072	0.0039	0.00	50	0	---	---
13	28.1126	-0.53	-0.2616	0.0039	0.00	60	0	---	---
14	26.9018	-4.81	-2.2538	0.0039	0.00	46	0	---	---
15	26.0735	-9.11	-4.1262	0.0040	0.00	40	0	---	---
16	25.5295	-13.46	-5.9415	0.0040	0.00	40	0	---	---
17	24.7642	-17.89	-7.6080	0.0041	0.00	40	0	---	---
18	23.7624	-22.44	-9.0704	0.0042	0.00	40	0	---	---
19	22.5021	-27.14	-10.2660	0.0044	0.00	40	0	---	---
20	20.9515	-32.06	-11.1202	0.0046	0.00	40	0	---	---
21	19.0636	-37.25	-11.5398	0.0049	0.00	40	0	---	---
22	16.6107	-42.84	-11.2947	0.0054	31.70	7	0	---	---
23	13.2889	-49.00	-10.0295	0.0060	38.00	0	0	---	---
24	9.0649	-56.08	-7.5219	0.0070	38.00	0	0	---	---
25	3.2582	-64.94	-2.9515	0.0093	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 564.7829$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 21.6232$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 42.2743 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 321.3666 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.36 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 4.87

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.00Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.19Larghezza della striscia dx [m]= 0.37Coefficiente di sicurezza $C= 11.16$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	2.7039	63.45	2.4187	0.0081	38.00	0	0	---	---
2	10.3366	55.47	8.5156	0.0064	38.00	0	0	---	---
3	16.4431	48.39	12.2943	0.0054	38.00	0	0	---	---
4	19.4364	42.21	13.0579	0.0049	30.35	8	0	---	---
5	22.4099	36.59	13.3584	0.0045	0.00	40	0	---	---
6	24.0188	31.36	12.4999	0.0042	0.00	40	0	---	---
7	25.3290	26.41	11.2660	0.0040	0.00	40	0	---	---
8	26.3844	21.66	9.7405	0.0039	0.00	40	0	---	---
9	27.2142	17.07	7.9896	0.0038	0.00	40	0	---	---
10	27.8383	12.59	6.0686	0.0037	0.00	40	0	---	---
11	29.9214	8.19	4.2612	0.0036	0.00	40	0	---	---
12	40.4403	3.83	2.7029	0.0036	0.00	40	0	---	---
13	28.5253	-0.50	-0.2493	0.0036	0.00	40	0	---	---
14	24.7621	-4.84	-2.0878	0.0036	0.00	40	0	---	---
15	23.6089	-9.20	-3.7749	0.0037	0.00	40	0	---	---
16	22.5880	-13.62	-5.3189	0.0037	0.00	40	0	---	---
17	21.9339	-18.12	-6.8228	0.0038	0.00	40	0	---	---
18	21.0766	-22.75	-8.1495	0.0039	0.00	40	0	---	---
19	19.9964	-27.53	-9.2439	0.0041	0.00	40	0	---	---
20	18.6649	-32.54	-10.0402	0.0043	0.00	40	0	---	---
21	17.0397	-37.85	-10.4556	0.0046	0.54	39	0	---	---
22	14.8571	-43.58	-10.2419	0.0050	38.00	0	0	---	---
23	11.9654	-49.93	-9.1566	0.0056	38.00	0	0	---	---
24	8.2547	-57.30	-6.9465	0.0067	38.00	0	0	---	---
25	2.9960	-66.81	-2.7540	0.0092	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 508.7452$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 18.9321$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 41.4443 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 275.0622 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	0.6326	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.8697	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	202.1059	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	202.1059	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.8697	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	203.5106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10.7924	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1030.5989	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	56.08	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.09$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 0.00 \qquad N'_q = 0.00 \qquad N'_\gamma = -0.00$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.10

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4639
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2982
10	1.15	10.9862	1.4786	0.4494
11	1.31	13.2493	1.5664	0.7120
12	1.46	15.5124	1.7038	1.0935
13	1.62	17.7755	1.9090	1.5936
14	1.77	20.0386	2.2002	2.2126
15	1.92	22.3018	2.5959	2.9503
16	2.08	24.5649	3.1141	3.8067
17	2.23	26.8280	3.7733	4.7820
18	2.38	29.0911	4.5916	5.8759
19	2.54	31.3542	5.5873	7.0887
20	2.69	33.6173	6.7788	8.4202
21	2.85	35.8804	8.1843	9.8705
22	3.00	38.1435	9.8220	11.4395

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0975	2.4392
3	0.16	0.3906	4.8924
4	0.24	0.8806	7.3595
5	0.32	1.5685	9.8407
6	0.40	2.4555	12.3358
7	0.48	3.5426	14.8448
8	0.56	4.8311	17.3679
9	0.64	6.3219	19.9049
10	0.72	8.0162	22.4559
11	0.80	9.9152	25.0209

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.0458	-0.3889
3	0.50	-0.2058	-0.9142
4	0.75	-0.5142	-1.5759
5	1.00	-1.0051	-2.3741
6	1.25	-1.7127	-3.3088
7	1.50	-2.6709	-4.3799
8	1.75	-3.9140	-5.5875
9	2.00	-5.4760	-6.9315
10	2.25	-7.3911	-8.4120
11	2.50	-9.6934	-10.0290

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.60	-122.65	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.13	-969.72	681.77	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.53	-890.92	602.53	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7054.70	-834.07	532.46	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7284.51	-800.09	469.59	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7354.18	-789.79	413.72	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7285.49	-799.95	363.57	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7103.59	-826.84	318.52	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6822.91	-864.95	277.75	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6470.11	-910.00	241.17	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6062.93	-956.94	208.41	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5630.75	-1003.40	179.59	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5187.73	-1046.09	154.32	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4691.77	-1070.18	130.76	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4152.24	-1069.20	108.86	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3655.61	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	912.16	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	404.63	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	227.17	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	145.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	100.58	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.76	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	56.36	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	44.45	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	35.94	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7786.29	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	1731.46	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	692.96	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	354.51	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	208.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	133.41	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.04	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	65.07	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	48.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	36.76	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1842	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	69.06	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	3.5191	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.7595	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.4190	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.7095	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.4213	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	209.0440	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	209.0440	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.4213	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	210.4657	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-11.5531	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1027.7944	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	49.04	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	58.16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.09$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.92

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	0.0081	0.0769
3	0.29	3.2115	0.0223	0.1233
4	0.43	4.2622	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	0.0732	0.2378
6	0.71	6.3636	0.1120	0.3058
7	0.86	7.4144	0.1609	0.3809
8	1.00	8.4651	0.2212	0.4642
9	1.00	8.7231	1.4224	0.2986
10	1.15	10.9862	1.4788	0.4521
11	1.31	13.2493	1.5675	0.7207
12	1.46	15.5124	1.7069	1.1119
13	1.62	17.7755	1.9159	1.6257
14	1.77	20.0386	2.2134	2.2621
15	1.92	22.3018	2.6182	3.0210
16	2.08	24.5649	3.1492	3.9025
17	2.23	26.8280	3.8253	4.9065
18	2.38	29.0911	4.6652	6.0332
19	2.54	31.3542	5.6879	7.2824
20	2.69	33.6173	6.9122	8.6542
21	2.85	35.8804	8.3570	10.1486
22	3.00	38.1435	10.0412	11.7655

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.1022	2.5580
3	0.16	0.4097	5.1310
4	0.24	0.9236	7.7189
5	0.32	1.6451	10.3218
6	0.40	2.5755	12.9396
7	0.48	3.7158	15.5724
8	0.56	5.0675	18.2202
9	0.64	6.6315	20.8829
10	0.72	8.4091	23.5606
11	0.80	10.4016	26.2532

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.0188	0.1261
3	0.50	0.0509	0.1061
4	0.75	0.0597	-0.0599
5	1.00	0.0088	-0.3720
6	1.25	-0.1385	-0.8302
7	1.50	-0.4185	-1.4344
8	1.75	-0.8679	-2.1848
9	2.00	-1.5231	-3.0812
10	2.25	-2.4206	-4.1236
11	2.50	-3.5971	-5.3122

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

V_{Rcd} Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]

V_{Rsd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-18.45	2278.31	137.09	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-33.97	1522.30	137.23	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-49.75	1138.91	137.37	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-66.40	906.81	137.51	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-84.08	751.00	137.66	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-102.83	639.03	137.80	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.58	-122.66	554.58	137.94	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.09	-969.73	681.76	243.98	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.04	-890.98	602.49	244.30	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7052.61	-834.37	532.30	244.62	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7278.88	-800.92	469.23	244.95	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7342.97	-791.45	413.09	245.27	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7266.98	-802.68	362.65	245.59	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7076.74	-830.81	317.32	245.91	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6784.81	-869.81	276.20	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6423.71	-915.92	239.44	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6006.25	-963.20	206.46	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5565.71	-1009.67	177.51	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5119.53	-1052.66	152.29	247.53	--	--
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4607.76	-1073.21	128.42	247.85	--	--

22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4048.68	-1065.80	106.14	248.17	--	--
----	------	------------	----------	----------	---------	----------	--------	--------	----	----

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	3485.90	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	869.78	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	385.82	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	216.60	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	138.36	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	95.89	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	70.32	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.73	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	42.37	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	34.26	252.51	--	--

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	18947.37	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	7003.35	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	5968.39	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40689.32	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	2573.25	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	851.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	410.58	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	233.96	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	147.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.06	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.9550	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	27.6800	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200.3714	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41.2834	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	437.5398	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200.3714	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	27.6800	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	202.2743	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.87	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5.5320	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.60			
--	-------	--	--	--

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Incremento sismico della spinta	1.7818	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	68.81	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]
Inerzia del muro	5.2786	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6393	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.1285	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.5642	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]		
Componente dir. Y	1.11	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.5068	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	210.7785	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30.9564	[kNm]		

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	448.6481	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	210.7785	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.5068	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	212.6975	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6.6736	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.49
--	-------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 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 [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.09 Y[m]= 1.45

Raggio del cerchio R[m]= 6.45

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.52

Larghezza della striscia dx[m]= 0.45

Coefficiente di sicurezza C= 9.50

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	Ctn	Ctt
1	9.5828	56.16	7.9598	0.0080	38.00	0	0	---	---
2	9.8629	49.93	7.5479	0.0069	38.00	0	0	---	---
3	19.9379	43.99	13.8480	0.0062	38.00	0	0	---	---
4	23.8805	38.60	14.8999	0.0057	30.80	8	0	---	---
5	27.8218	33.60	15.3960	0.0053	0.00	40	0	---	---
6	30.0298	28.87	14.5001	0.0051	0.00	40	0	---	---
7	31.8441	24.35	13.1311	0.0049	0.00	40	0	---	---
8	33.3143	19.99	11.3891	0.0047	0.00	40	0	---	---
9	34.4746	15.75	9.3561	0.0046	0.00	40	0	---	---
10	43.4660	11.59	8.7333	0.0045	0.00	40	0	---	---
11	45.4003	7.50	5.9227	0.0045	0.00	40	0	---	---
12	31.7068	3.44	1.9021	0.0045	0.00	40	0	---	---
13	30.6896	-0.60	-0.3214	0.0045	0.00	40	0	---	---
14	29.8450	-4.64	-2.4155	0.0045	0.00	40	0	---	---
15	29.4340	-8.71	-4.4563	0.0045	0.00	40	0	---	---
16	28.7664	-12.82	-6.3823	0.0046	0.00	40	0	---	---
17	27.8313	-17.00	-8.1362	0.0047	0.00	40	0	---	---
18	26.6124	-21.27	-9.6555	0.0048	0.00	40	0	---	---
19	25.0865	-25.68	-10.8702	0.0049	0.00	40	0	---	---
20	23.2206	-30.25	-11.6989	0.0052	0.00	40	0	---	---
21	20.9652	-35.05	-12.0413	0.0054	3.83	36	0	---	---
22	17.9523	-40.16	-11.5778	0.0058	38.00	0	0	---	---
23	14.0980	-45.69	-10.0880	0.0064	38.00	0	0	---	---
24	9.3587	-51.85	-7.3592	0.0072	38.00	0	0	---	---
25	3.2940	-59.04	-2.8246	0.0087	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 628.4759$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 26.7592$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 56.8644 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 333.4300 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.09 Y[m]= 1.45

Raggio del cerchio R[m]= 6.45

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -6.83Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.52Larghezza della striscia dx [m]= 0.45Coefficiente di sicurezza $C= 9.66$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	9.5828	56.16	7.9598	0.0080	38.00	0	0	---	---
2	9.8629	49.93	7.5479	0.0069	38.00	0	0	---	---
3	19.9379	43.99	13.8480	0.0062	38.00	0	0	---	---
4	23.8805	38.60	14.8999	0.0057	30.80	8	0	---	---
5	27.8218	33.60	15.3960	0.0053	0.00	40	0	---	---
6	30.0298	28.87	14.5001	0.0051	0.00	40	0	---	---
7	31.8441	24.35	13.1311	0.0049	0.00	40	0	---	---
8	33.3143	19.99	11.3891	0.0047	0.00	40	0	---	---
9	34.4746	15.75	9.3561	0.0046	0.00	40	0	---	---
10	43.4660	11.59	8.7333	0.0045	0.00	40	0	---	---
11	45.4003	7.50	5.9227	0.0045	0.00	40	0	---	---
12	31.7068	3.44	1.9021	0.0045	0.00	40	0	---	---
13	30.6896	-0.60	-0.3214	0.0045	0.00	40	0	---	---
14	29.8450	-4.64	-2.4155	0.0045	0.00	40	0	---	---
15	29.4340	-8.71	-4.4563	0.0045	0.00	40	0	---	---
16	28.7664	-12.82	-6.3823	0.0046	0.00	40	0	---	---
17	27.8313	-17.00	-8.1362	0.0047	0.00	40	0	---	---
18	26.6124	-21.27	-9.6555	0.0048	0.00	40	0	---	---
19	25.0865	-25.68	-10.8702	0.0049	0.00	40	0	---	---
20	23.2206	-30.25	-11.6989	0.0052	0.00	40	0	---	---
21	20.9652	-35.05	-12.0413	0.0054	3.83	36	0	---	---
22	17.9523	-40.16	-11.5778	0.0058	38.00	0	0	---	---
23	14.0980	-45.69	-10.0880	0.0064	38.00	0	0	---	---
24	9.3587	-51.85	-7.3592	0.0072	38.00	0	0	---	---
25	3.2940	-59.04	-2.8246	0.0087	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 628.4759$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 26.7592$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 56.8644 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 333.4300 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16.2614	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	205.5750	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	205.5750	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16.2614	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Risultante in fondazione	206.2171	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3017	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1024.2678	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.11	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.06$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2599	0.0104
10	1.15	10.9862	1.2657	0.0809
11	1.31	13.2493	1.2903	0.2572
12	1.46	15.5124	1.3506	0.5460
13	1.62	17.7755	1.4641	0.9474
14	1.77	20.0386	1.6479	1.4615
15	1.92	22.3018	1.9195	2.0881
16	2.08	24.5649	2.2962	2.8274
17	2.23	26.8280	2.7953	3.6793
18	2.38	29.0911	3.4341	4.6438
19	2.54	31.3542	4.2299	5.7209
20	2.69	33.6173	5.2001	6.9106
21	2.85	35.8804	6.3620	8.2129
22	3.00	38.1435	7.7329	9.6278

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0872	2.1855
3	0.16	0.3504	4.3986
4	0.24	0.7918	6.6393
5	0.32	1.4134	8.9075
6	0.40	2.2177	11.2034
7	0.48	3.2067	13.5268
8	0.56	4.3827	15.8778
9	0.64	5.7479	18.2564
10	0.72	7.3045	20.6625
11	0.80	9.0546	23.0962

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1060	0.8035
3	0.50	0.3793	1.3377
4	0.75	0.7524	1.6025
5	1.00	1.1581	1.5980
6	1.25	1.5290	1.3242
7	1.50	1.7978	0.7811
8	1.75	1.8971	-0.0314
9	2.00	1.7596	-1.1132
10	2.25	1.3180	-2.4643
11	2.50	0.5050	-4.0848

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	62	-467
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	36	0	-6	-516
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	40	1	-53	-576
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	45	1	-91	-643
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-120	-720
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-136	-812
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	64	4	-135	-920
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	73	6	-115	-1049
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	8	-72	-1201
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	10	3	-1384
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	114	12	135	-1608
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	134	14	356	-1885
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	159	17	705	-2227
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	191	20	1231	-2643

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	99	-19
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	396	-78
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	12	896	-175
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	27	16	1599	-313
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	42	20	2509	-491
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	61	24	3628	-710
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	83	28	4959	-971
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	109	32	6503	-1273
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	139	36	8264	-1618
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	172	41	10244	-2006

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	1	120	-23
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	2	429	-84
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	3	851	-167
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	22	3	1310	-257
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	2	1730	-339
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	34	1	2034	-398
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	0	2146	-420
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	-2	1991	-390
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	-4	1491	-292
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	-7	571	-112

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.27	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.35	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.46	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-1.92	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-2.30	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-2.80	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-3.43	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-4.23	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-5.20	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-6.36	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-7.73	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.35	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.79	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.41	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.22	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.21	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.38	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	5.75	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	7.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.05	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	145.98	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	1.32	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.76	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	1.90	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	1.80	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.53	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.16	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.75	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.38	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.11	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	18.8578	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	18.8578	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.66	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.69	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	114.9892	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18.8578	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219.8062	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219.8062	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18.8578	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	220.6137	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-27.0152	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1005.4192	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	45.70	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	67.02	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.07$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.57

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2624	0.0581
10	1.15	10.9862	1.2863	0.2847
11	1.31	13.2493	1.3568	0.6503
12	1.46	15.5124	1.4922	1.1286
13	1.62	17.7755	1.7098	1.7194
14	1.77	20.0386	2.0270	2.4228
15	1.92	22.3018	2.4611	3.2389
16	2.08	24.5649	3.0294	4.1675
17	2.23	26.8280	3.7492	5.2088
18	2.38	29.0911	4.6379	6.3627
19	2.54	31.3542	5.7127	7.6292
20	2.69	33.6173	6.9911	9.0083
21	2.85	35.8804	8.4903	10.5000
22	3.00	38.1435	10.2276	12.1043

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0918	2.3008
3	0.16	0.3691	4.6366
4	0.24	0.8346	7.0074
5	0.32	1.4912	9.4132
6	0.40	2.3416	11.8539
7	0.48	3.3887	14.3296
8	0.56	4.6353	16.8403
9	0.64	6.0841	19.3860
10	0.72	7.7380	21.9666
11	0.80	9.5997	24.5823

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1258	0.9493
3	0.50	0.4462	1.5571
4	0.75	0.8759	1.8233
5	1.00	1.3294	1.7480
6	1.25	1.7214	1.3311
7	1.50	1.9665	0.5726
8	1.75	1.9793	-0.5274
9	2.00	1.6743	-1.9691
10	2.25	0.9663	-3.7522
11	2.50	-0.2303	-5.8770

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	63	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	-1	-520
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	41	1	-40	-589
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	47	2	-65	-670
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	54	4	-74	-768
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	62	5	-65	-885
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	72	7	-34	-1026
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	9	32	-1196
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	100	11	153	-1406
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	119	13	358	-1667
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	142	16	686	-1989
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	172	19	1182	-2381
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	208	22	1889	-2850
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	250	25	2841	-3397

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	104	-20
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	418	-82
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	16	12	944	-185
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	28	17	1687	-330
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	44	21	2649	-519
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	64	25	3834	-751
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	88	30	5244	-1027
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	116	34	6884	-1348
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	147	39	8755	-1714
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	182	43	10861	-2127

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	2	142	-28
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	8	3	505	-99
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	17	3	991	-194
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	3	1504	-295
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	2	1948	-381
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	37	1	2225	-436
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-1	2239	-439
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	32	-3	1894	-371
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	18	-7	1093	-214
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	4	-10	-51	261

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.36	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.49	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.71	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.03	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-2.46	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-3.03	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-3.75	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-4.64	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-5.71	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-6.99	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-8.49	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-10.23	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.37	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.83	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.49	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.34	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.39	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.64	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	6.08	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	7.74	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.60	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-0.23	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	0.97	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.67	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	1.98	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	1.97	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.72	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.33	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.88	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.45	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.13	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	16.2614	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	16.2614	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	69.50	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	100.7580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16.2614	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	205.5750	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	205.5750	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16.2614	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	206.2171	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.52	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-21.3017	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1024.2678	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.31	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	61.11	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.06$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2599	0.0104
10	1.15	10.9862	1.2657	0.0809
11	1.31	13.2493	1.2903	0.2572
12	1.46	15.5124	1.3506	0.5460
13	1.62	17.7755	1.4641	0.9474
14	1.77	20.0386	1.6479	1.4615
15	1.92	22.3018	1.9195	2.0881
16	2.08	24.5649	2.2962	2.8274
17	2.23	26.8280	2.7953	3.6793
18	2.38	29.0911	3.4341	4.6438
19	2.54	31.3542	4.2299	5.7209
20	2.69	33.6173	5.2001	6.9106
21	2.85	35.8804	6.3620	8.2129
22	3.00	38.1435	7.7329	9.6278

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0872	2.1855
3	0.16	0.3504	4.3986
4	0.24	0.7918	6.6393
5	0.32	1.4134	8.9075
6	0.40	2.2177	11.2034
7	0.48	3.2067	13.5268
8	0.56	4.3827	15.8778
9	0.64	5.7479	18.2564
10	0.72	7.3045	20.6625
11	0.80	9.0546	23.0962

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1060	0.8035
3	0.50	0.3793	1.3377
4	0.75	0.7524	1.6025
5	1.00	1.1581	1.5980
6	1.25	1.5290	1.3242
7	1.50	1.7978	0.7811
8	1.75	1.8971	-0.0314
9	2.00	1.7596	-1.1132
10	2.25	1.3180	-2.4643
11	2.50	0.5050	-4.0848

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	62	-467
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	36	0	-6	-516
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	40	1	-53	-576
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	45	1	-91	-643
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-120	-720
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-136	-812
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	64	4	-135	-920
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	73	6	-115	-1049
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	8	-72	-1201
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	10	3	-1384
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	114	12	135	-1608
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	134	14	356	-1885
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	159	17	705	-2227
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	191	20	1231	-2643

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	99	-19
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	396	-78
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	12	896	-175
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	27	16	1599	-313
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	42	20	2509	-491
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	61	24	3628	-710
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	83	28	4959	-971
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	109	32	6503	-1273
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	139	36	8264	-1618
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	172	41	10244	-2006

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	1	120	-23
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	2	429	-84
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	3	851	-167
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	22	3	1310	-257
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	2	1730	-339
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	34	1	2034	-398
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	0	2146	-420
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	-2	1991	-390
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	-4	1491	-292
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	-7	571	-112

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.27	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.29	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.35	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.46	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.65	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-1.92	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-2.30	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-2.80	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-3.43	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-4.23	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-5.20	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-6.36	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-7.73	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.35	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.79	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.41	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.22	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.21	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.38	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	5.75	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	7.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.05	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	145.98	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	1.32	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.76	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	1.90	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	1.80	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.53	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.16	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.75	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.38	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.11	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	21.5705	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	21.5705	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.59	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.75	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.2205	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.5705	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	234.0375	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	234.0375	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.5705	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	235.0294	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.27	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-32.6286	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	987.6123	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	47.14	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	72.88	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.08$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.22

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2649	0.1058
10	1.15	10.9862	1.3069	0.4885
11	1.31	13.2493	1.4233	1.0435
12	1.46	15.5124	1.6338	1.7111
13	1.62	17.7755	1.9556	2.4914
14	1.77	20.0386	2.4061	3.3842
15	1.92	22.3018	3.0027	4.3896
16	2.08	24.5649	3.7625	5.5077
17	2.23	26.8280	4.7031	6.7383
18	2.38	29.0911	5.8416	8.0816
19	2.54	31.3542	7.1955	9.5375
20	2.69	33.6173	8.7820	11.1060
21	2.85	35.8804	10.6185	12.7870
22	3.00	38.1435	12.7223	14.5807

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0965	2.4192
3	0.16	0.3882	4.8807
4	0.24	0.8785	7.3845
5	0.32	1.5708	9.9304
6	0.40	2.4685	12.5186
7	0.48	3.5750	15.1491
8	0.56	4.8935	17.8218
9	0.64	6.4276	20.5368
10	0.72	8.1805	23.2939
11	0.80	10.1557	26.0934

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1443	1.0860
3	0.50	0.5086	1.7594
4	0.75	0.9897	2.0203
5	1.00	1.4844	1.8686
6	1.25	1.8896	1.3044
7	1.50	2.1022	0.3277
8	1.75	2.0190	-1.0616
9	2.00	1.5370	-2.8634
10	2.25	0.5530	-5.0778
11	2.50	-1.0363	-7.7047

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	64	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	3	-525
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	42	2	-28	-602
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	49	4	-39	-698
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	-28	-816
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	68	7	11	-962
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	81	9	94	-1142
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	11	247	-1368
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	118	14	504	-1650
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	144	17	909	-2000
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	176	20	1507	-2423
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	214	23	2336	-2923
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	259	26	3424	-3501
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	310	30	4788	-4157

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	109	-21
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	9	439	-86
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	17	13	994	-195
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	30	17	1777	-348
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	47	22	2793	-547
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	68	27	4045	-792
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	93	31	5537	-1084
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	122	36	7272	-1424
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	155	41	9256	-1812
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	193	46	11490	-2250

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	3	2	163	-32
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	3	575	-113
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	19	4	1120	-219
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	28	3	1679	-329
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	2	2138	-419
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	40	1	2378	-466
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-2	2284	-447
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	-5	1739	-341
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	11	-9	626	-123
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	20	-14	-230	1172

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.31	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.42	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.63	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.96	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.41	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-3.00	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-3.76	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-4.70	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-5.84	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-7.20	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-8.78	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-10.62	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-12.72	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.10	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.39	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.88	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.57	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.47	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.57	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.89	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	6.43	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	8.18	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	10.16	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-1.04	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	0.55	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.54	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	2.02	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	2.10	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.89	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.48	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.99	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.51	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.14	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	20.4721	[kN]
Componente orizzontale della spinta statica	20.4721	[kN]
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.38	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	123.5280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.55	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	20.4721	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	228.3450	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	228.3450	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	20.4721	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Risultante in fondazione	229.2608	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.12	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-30.3916	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	994.6397	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.90	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	46.56	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.54	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.08$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.23$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	0.0002	0.0036
3	0.29	3.2115	0.0014	0.0144
4	0.43	4.2622	0.0046	0.0323
5	0.57	5.3129	0.0109	0.0575
6	0.71	6.3636	0.0214	0.0898
7	0.86	7.4144	0.0370	0.1293
8	1.00	8.4651	0.0587	0.1760
9	1.00	8.7231	1.2639	0.0867
10	1.15	10.9862	1.2987	0.4070
11	1.31	13.2493	1.3967	0.8862
12	1.46	15.5124	1.5771	1.4781
13	1.62	17.7755	1.8573	2.1826
14	1.77	20.0386	2.2545	2.9996
15	1.92	22.3018	2.7860	3.9293
16	2.08	24.5649	3.4693	4.9716
17	2.23	26.8280	4.3215	6.1265
18	2.38	29.0911	5.3601	7.3940
19	2.54	31.3542	6.6024	8.7742
20	2.69	33.6173	8.0656	10.2669
21	2.85	35.8804	9.7672	11.8722
22	3.00	38.1435	11.7244	13.5901

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0946	2.3716
3	0.16	0.3805	4.7826
4	0.24	0.8609	7.2329
5	0.32	1.5388	9.7226
6	0.40	2.4175	12.2516
7	0.48	3.5001	14.8199
8	0.56	4.7898	17.4276
9	0.64	6.2896	20.0747
10	0.72	8.0028	22.7611
11	0.80	9.9324	25.4868

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1370	1.0321
3	0.50	0.4840	1.6799
4	0.75	0.9450	1.9435
5	1.00	1.4238	1.8228
6	1.25	1.8244	1.3179
7	1.50	2.0507	0.4287
8	1.75	2.0067	-0.8447
9	2.00	1.5963	-2.5024
10	2.25	0.7234	-4.5444
11	2.50	-0.7079	-6.9706

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [m]

H altezza della sezione espressa in [m]

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]

σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	64	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	1	-523
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	42	2	-33	-596
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	48	3	-49	-687
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	56	5	-47	-797
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	65	6	-22	-930
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	77	8	38	-1094
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	92	10	151	-1296
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	110	13	347	-1548
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	133	15	665	-1862
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	162	18	1149	-2245
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	197	21	1843	-2704
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	238	25	2779	-3240
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	286	28	3982	-3855

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	107	-21
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	8	431	-84
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	16	13	974	-191
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	29	17	1741	-341
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	46	22	2735	-536
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	66	26	3960	-775
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	91	31	5419	-1061
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	119	35	7116	-1394
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	152	40	9054	-1773
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	189	45	11238	-2201

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	3	2	155	-30
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	9	3	548	-107
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	18	3	1069	-209
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	27	3	1611	-315
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	35	2	2064	-404
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	39	1	2320	-454
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-1	2270	-445
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	30	-4	1806	-354
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	-8	819	-160
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	13	-12	-157	801

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]

w Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.14	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.29	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.43	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.57	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
7	0.86	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.00	0.001005	0.001005	-27.57	-0.06	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.00	0.002011	0.001005	-111.86	-1.26	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.15	0.002011	0.001005	-111.86	-1.30	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.31	0.002011	0.001005	-111.86	-1.40	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.46	0.002011	0.001005	-111.86	-1.58	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.62	0.002011	0.001005	-111.86	-1.86	0.0000	0.00000	0.000000
14	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.25	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.92	0.002011	0.001005	-111.86	-2.79	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.08	0.002011	0.001005	-111.86	-3.47	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.23	0.002011	0.001005	-111.86	-4.32	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.38	0.002011	0.001005	-111.86	-5.36	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.54	0.002011	0.001005	-111.86	-6.60	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.69	0.002011	0.001005	-111.86	-8.07	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.85	0.002011	0.001005	-111.86	-9.77	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.00	0.002011	0.001005	-111.86	-11.72	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.10	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	-1.02	0.001407	0.001407	145.98	0.09	0.0000	0.00000	0.000000
3	-0.94	0.001407	0.001407	145.98	0.38	0.0000	0.00000	0.000000
4	-0.86	0.001407	0.001407	145.98	0.86	0.0000	0.00000	0.000000
5	-0.78	0.001407	0.001407	145.98	1.54	0.0000	0.00000	0.000000
6	-0.70	0.001407	0.001407	145.98	2.42	0.0000	0.00000	0.000000
7	-0.62	0.001407	0.001407	145.98	3.50	0.0000	0.00000	0.000000
8	-0.54	0.001407	0.001407	145.98	4.79	0.0000	0.00000	0.000000
9	-0.46	0.001407	0.001407	145.98	6.29	0.0000	0.00000	0.000000
10	-0.38	0.001407	0.001407	145.98	8.00	0.0000	0.00000	0.000000
11	-0.30	0.001407	0.001407	145.98	9.93	0.0000	0.00000	0.000000
12	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-0.71	0.0000	0.00000	0.000000
13	0.55	0.001407	0.001407	145.98	0.72	0.0000	0.00000	0.000000
14	0.80	0.001407	0.001407	145.98	1.60	0.0000	0.00000	0.000000
15	1.05	0.001407	0.001407	145.98	2.01	0.0000	0.00000	0.000000
16	1.30	0.001407	0.001407	145.98	2.05	0.0000	0.00000	0.000000
17	1.55	0.001407	0.001407	145.98	1.82	0.0000	0.00000	0.000000
18	1.80	0.001407	0.001407	145.98	1.42	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.05	0.001407	0.001407	145.98	0.94	0.0000	0.00000	0.000000
20	2.30	0.001407	0.001407	145.98	0.48	0.0000	0.00000	0.000000
21	2.55	0.001407	0.001407	145.98	0.14	0.0000	0.00000	0.000000
22	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0377
2	0.14	2.1607	2.9170	0.0002	0.0081	0.0049	0.0769
3	0.29	3.2115	4.3355	0.0018	0.0223	0.0194	0.1233
4	0.43	4.2622	5.7540	0.0062	0.0437	0.0437	0.1770
5	0.57	5.3129	7.1724	0.0148	0.0732	0.0776	0.2378
6	0.71	6.3636	8.5909	0.0289	0.1120	0.1213	0.3058
7	0.86	7.4144	10.0094	0.0499	0.1609	0.1746	0.3809
8	1.00	8.4651	11.4279	0.0792	0.2212	0.2377	0.4642
9	1.00	8.7231	11.7762	1.3147	1.7081	0.0141	0.2986
10	1.15	10.9862	14.8314	1.3226	1.7684	0.1092	0.7002
11	1.31	13.2493	17.8866	1.3558	1.9348	0.3472	1.4874
12	1.46	15.5124	20.9418	1.4372	2.2339	0.7371	2.4265
13	1.62	17.7755	23.9970	1.5903	2.6892	1.2790	3.5177
14	1.77	20.0386	27.0522	1.8386	3.3241	1.9730	4.7609
15	1.92	22.3018	30.1074	2.2052	4.1619	2.8190	6.1562
16	2.08	24.5649	33.1626	2.7137	5.2261	3.8067	7.7034
17	2.23	26.8280	36.2178	3.3875	6.5400	4.7820	9.4027
18	2.38	29.0911	39.2730	4.2499	8.1270	5.8759	11.2539
19	2.54	31.3542	42.3282	5.3242	10.0105	7.0887	13.2573
20	2.69	33.6173	45.3834	6.6340	12.2139	8.4202	15.4126
21	2.85	35.8804	48.4386	8.1843	14.7606	9.8705	17.7199
22	3.00	38.1435	51.4938	9.8220	17.6740	11.4395	20.1793

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.14	2.1607	2.1607	0.0002	0.0002	0.0036	0.0036
3	0.29	3.2115	3.2115	0.0014	0.0014	0.0144	0.0144
4	0.43	4.2622	4.2622	0.0046	0.0046	0.0323	0.0323
5	0.57	5.3129	5.3129	0.0109	0.0109	0.0575	0.0575
6	0.71	6.3636	6.3636	0.0214	0.0214	0.0898	0.0898
7	0.86	7.4144	7.4144	0.0370	0.0370	0.1293	0.1293
8	1.00	8.4651	8.4651	0.0587	0.0587	0.1760	0.1760
9	1.00	8.7231	8.7231	1.2599	1.2649	0.0104	0.1058
10	1.15	10.9862	10.9862	1.2657	1.3069	0.0809	0.4885
11	1.31	13.2493	13.2493	1.2903	1.4233	0.2572	1.0435
12	1.46	15.5124	15.5124	1.3506	1.6338	0.5460	1.7111
13	1.62	17.7755	17.7755	1.4641	1.9556	0.9474	2.4914
14	1.77	20.0386	20.0386	1.6479	2.4061	1.4615	3.3842
15	1.92	22.3018	22.3018	1.9195	3.0027	2.0881	4.3896
16	2.08	24.5649	24.5649	2.2962	3.7625	2.8274	5.5077
17	2.23	26.8280	26.8280	2.7953	4.7031	3.6793	6.7383
18	2.38	29.0911	29.0911	3.4341	5.8416	4.6438	8.0816
19	2.54	31.3542	31.3542	4.2299	7.1955	5.7209	9.5375
20	2.69	33.6173	33.6173	5.2001	8.7820	6.9106	11.1060
21	2.85	35.8804	35.8804	6.3620	10.6185	8.2129	12.7870
22	3.00	38.1435	38.1435	7.7329	12.7223	9.6278	14.5807

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0931	0.1328	2.3363	3.3253
3	0.16	0.3752	0.5328	4.7245	6.6773
4	0.24	0.8504	1.2019	7.1646	10.0561
5	0.32	1.5229	2.1424	9.6077	13.5104
6	0.40	2.3952	3.3581	12.0599	17.0341
7	0.48	3.4588	4.8637	14.5322	20.6164
8	0.56	4.7209	6.6583	17.0246	24.2571
9	0.64	6.1832	8.7464	19.5371	27.9563
10	0.72	7.8474	11.1328	22.0698	31.7139
11	0.80	9.7149	13.8222	24.6225	35.5301

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.08	0.0872	0.0965	2.1855	2.4192
3	0.16	0.3504	0.3882	4.3986	4.8807
4	0.24	0.7918	0.8785	6.6393	7.3845
5	0.32	1.4134	1.5708	8.9075	9.9304
6	0.40	2.2177	2.4685	11.2034	12.5186
7	0.48	3.2067	3.5750	13.5268	15.1491
8	0.56	4.3827	4.8935	15.8778	17.8218
9	0.64	5.7479	6.4276	18.2564	20.5368
10	0.72	7.3045	8.1805	20.6625	23.2939
11	0.80	9.0546	10.1557	23.0962	26.0934

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.4291	0.2290	-3.4417	1.7131
3	0.50	-1.7253	0.7970	-6.9366	2.7119
4	0.75	-3.9019	1.5254	-10.4848	2.9964
5	1.00	-6.9721	2.2357	-14.0861	2.5668
6	1.25	-10.9494	2.7493	-18.1055	1.7877
7	1.50	-15.8469	2.8876	-22.9381	1.0544
8	1.75	-21.9365	2.7306	-28.1746	-0.0424
9	2.00	-29.5072	2.3755	-33.8150	-1.5028

10	2.25	-38.7081	1.7794	-39.8592	-3.3268
11	2.50	-49.4704	0.6818	-46.3072	-5.3122

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	0.1060	0.1443	0.8035	1.0860
3	0.50	0.3793	0.5086	1.3377	1.7594
4	0.75	0.7524	0.9897	1.6025	2.0203
5	1.00	1.1581	1.4844	1.5980	1.8686
6	1.25	1.5290	1.8896	1.3044	1.3311
7	1.50	1.7978	2.1022	0.3277	0.7811
8	1.75	1.8971	2.0190	-1.0616	-0.0314
9	2.00	1.5370	1.7596	-2.8634	-1.1132
10	2.25	0.5530	1.3180	-5.0778	-2.4643
11	2.50	-1.0363	0.5050	-7.7047	-4.0848

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4922.80	-0.39	1701.19	137.14	--	--
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4888.81	-2.11	1143.73	137.28	--	--
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4854.26	-5.37	860.53	137.42	--	--
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4817.80	-10.18	688.87	137.57	--	--
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.07	-16.56	573.51	137.71	--	--
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4738.00	-24.47	490.50	137.85	--	--
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4694.58	-33.89	427.81	137.99	--	--
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5947.09	-916.80	540.56	244.05	--	--
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6619.04	-822.10	473.86	244.37	--	--
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7052.61	-745.19	409.91	244.69	--	--
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7126.50	-692.93	352.17	245.01	--	--
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6839.21	-667.70	300.96	245.34	--	--
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6409.33	-667.00	256.13	245.66	--	--
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5889.27	-687.66	216.85	245.98	--	--
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5337.97	-725.87	182.99	246.24	--	--
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4740.94	-775.98	154.14	246.56	--	--
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4074.60	-833.35	129.79	246.88	--	--
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3404.53	-891.94	106.95	247.20	--	--
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2805.48	-948.99	82.28	247.53	--	--

21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2301.17	-909.76	63.29	247.85	--	--
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1902.65	-851.65	49.26	248.17	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.14	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-98	-98
3	0.29	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	10	0	-145	-147
4	0.43	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	13	0	-191	-197
5	0.57	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	17	0	-234	-249
6	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-275	-303
7	0.86	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-312	-362
8	1.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	29	1	-345	-424
9	1.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	33	0	64	-468
10	1.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	37	1	-6	-525
11	1.31	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	42	2	-53	-602
12	1.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	49	4	-91	-698
13	1.62	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	-120	-816
14	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	68	7	-136	-962
15	1.92	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	81	9	-135	-1142
16	2.08	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	97	11	247	-1368
17	2.23	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	118	14	504	-1650
18	2.38	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	144	17	909	-2000
19	2.54	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	176	20	1507	-2423
20	2.69	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	214	23	2336	-2923
21	2.85	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	259	26	3424	-3501
22	3.00	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	310	30	4788	-4157

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	2682.50	252.51	--	--
3	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	668.83	252.51	--	--
4	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	296.47	252.51	--	--
5	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	166.32	252.51	--	--
6	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	106.11	252.51	--	--
7	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	73.26	252.51	--	--
8	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	53.52	252.51	--	--
9	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	40.74	252.51	--	--
10	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	32.01	252.51	--	--
11	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	356.33	25.78	252.51	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
13	0.08	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	2	4	109	-21
14	0.16	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	7	9	439	-86
15	0.24	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	17	13	994	-195
16	0.32	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	30	17	1777	-348
17	0.40	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	47	22	2793	-547
18	0.48	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	68	27	4045	-792
19	0.56	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	93	31	5537	-1084
20	0.64	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	122	36	7272	-1424
21	0.72	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	155	41	9256	-1812
22	0.80	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	193	46	11490	-2250

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	830.40	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	206.53	252.51	--	--

4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	91.32	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	51.11	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	32.54	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	22.49	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.24	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.21	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.20	252.51	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	3	2	163	-32
14	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	10	3	575	-113
15	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	19	4	1120	-219
16	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	28	3	1679	-329
17	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	36	2	2138	-419
18	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	40	1	2378	-466
19	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	38	-2	2284	-447
20	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	33	-5	1991	-390
21	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	25	-9	1491	-292
22	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	20	-14	571	1172

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Progetto: Muro H550
Ditta:
Comune: Vigna di Valle (Bracciano)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{\text{sat}}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

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

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro 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 risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s .

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, 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:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ($\phi=0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \operatorname{tg} \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg}\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg}\phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \text{arctg} \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg}\phi (1 - \sin\phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B , L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_r = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \text{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \text{tg} \phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin \alpha_i}$$

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25	1.45	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1.00	1.00	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.10
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:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10

Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
 Hg altezza del gradone espressa in [m]
 α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
 α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	1.60	0.00	0.00
2	0.60	0.60	1.90	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.50 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.00 [m]
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]
 Lunghezza totale fondazione 3.10 [m]
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]
 Spessore fondazione 0.70 [m]
 Spessore magrone 0.15 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-0.99	-88.84
2	3.60	-0.99	0.00
3	3.70	-1.75	-82.50
4	15.00	-1.75	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	26.00	25.00	10.0	0.0
Sabbia limosa	17.00	17.00	28.00	24.50	10.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	4.20	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	3.30	0.00	2.61	0.00	Limo sabbioso
3	10.00	0.00	0.00	0.00	Sabbia limosa

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carichi accidentali)

D	Profilo	$X_i=0.05$	$X_f=3.60$	$Q_i=10.3500$	$Q_f=10.3500$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Carichi treni)

D	Profilo	$X_i=4.02$	$X_f=6.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (Peso Parapetto)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

 γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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
Peso Parapetto	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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 33 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite**Impostazioni verifiche SLU**Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00
Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{SCO}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{RIB}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{QLIM}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{STAB}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.55	--	4.72	--
2	A1-M1 - [1]	--	4.79	--	4.02	--
3	A1-M1 - [1]	--	4.27	--	4.48	--
4	A1-M1 - [1]	--	4.07	--	4.21	--
5	EQU - [1]	--	--	9.74	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.20
7	A1-M1 - [2]	--	3.71	--	3.69	--
8	A1-M1 - [2]	--	3.56	--	3.50	--
9	A1-M1 - [2]	--	3.17	--	3.83	--
10	A1-M1 - [2]	--	4.10	--	3.38	--
11	EQU - [2]	--	--	8.03	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.57
13	A1-M1 - [3]	--	2.90	--	3.76	--
14	A1-M1 - [3]	--	3.77	--	3.35	--
15	A1-M1 - [3]	--	3.41	--	3.65	--
16	A1-M1 - [3]	--	3.26	--	3.45	--
17	EQU - [3]	--	--	8.16	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	1.48
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	3.43	--	4.51	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	3.40	--	4.64	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.15	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7.27	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.52
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.53
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	3.40	--	4.64	--
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	3.43	--	4.51	--
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.15	--	--
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7.27	--	--
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.41
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.43
31	SLEQ - [1]	--	4.79	--	5.43	--
32	SLEF - [1]	--	4.53	--	5.03	--
33	SLEF - [1]	--	4.46	--	5.30	--
34	SLER - [1]	--	4.18	--	4.63	--
35	SLER - [1]	--	3.87	--	4.59	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	42.103597
Longitudine	12.175568
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Punti di interpolazione del reticolo	27397 - 27619 - 27620 - 27398

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.73 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.39$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.70$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro 92.9195 [kN]
 Baricentro del muro X=0.70 Y=-3.07

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -4.20
 Punto superiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -0.99
 Altezza della superficie di spinta 3.21 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica 29.3619 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 29.3619 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 0.0000 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 2.80 [m] Y = -3.06 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0.00 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 70.94 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 129.3580 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.51 [m] Y = -2.22 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 29.3619 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 223.7760 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 223.7760 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 29.3619 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.24 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Risultante in fondazione 225.6941 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 7.48 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 53.6781 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 1056.2564 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 105.70 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 38.67 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 22.25$ $N_q = 11.85$ $N_\gamma = 7.94$
Fattori forma $s_c = 1.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione $i_c = 0.69$ $i_q = 0.71$ $i_\gamma = 0.62$
Fattori profondità $d_c = 1.09$ $d_q = 1.07$ $d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa $b_c = 1.00$ $b_q = 1.00$ $b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio $g_c = 1.00$ $g_q = 1.00$ $g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.64$ $N'_q = 9.03$ $N'_\gamma = 4.91$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.72

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1878
7	1.07	9.3439	0.0962	0.2725
8	1.24	10.6515	0.1564	0.4271
9	1.42	11.9591	0.2600	0.7775
10	1.60	13.2667	0.4478	1.3770
11	1.60	18.4750	1.5106	1.2278
12	1.77	21.0158	1.7865	1.9993
13	1.95	23.5567	2.2123	2.9635
14	2.12	26.0975	2.8212	4.1193
15	2.29	28.6384	3.6463	5.4667
16	2.46	31.1792	4.7207	7.0057
17	2.64	33.7201	6.0775	8.7364
18	2.81	36.2609	7.7498	10.6587
19	2.98	38.8018	9.7707	12.7726
20	3.15	41.3427	12.1727	15.0555
21	3.33	43.8835	14.9597	17.2082
22	3.50	46.4244	18.1193	19.3921

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.3893	-10.8893
3	0.50	-5.3320	-20.4273
4	0.75	-11.4903	-28.6138
5	1.00	-19.5264	-35.4491
6	1.25	-29.1023	-40.9329
7	1.50	-39.8802	-45.0654
8	1.75	-51.5223	-47.8465
9	2.00	-63.6908	-49.2763
10	2.25	-76.0479	-49.3546
11	2.50	-88.2555	-48.0817

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4853.79	-49.96	519.46	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4808.54	-70.63	451.44	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4737.65	-102.99	396.15	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4590.77	-154.94	346.04	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8125.98	-664.40	439.84	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8022.82	-681.98	381.75	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7752.47	-728.06	329.10	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7333.79	-792.81	281.01	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6808.12	-866.84	237.73	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6211.77	-940.50	199.23	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5589.33	-1007.39	165.76	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4961.84	-1060.46	136.84	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4260.14	-1072.74	109.79	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3524.62	-1037.77	85.25	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2877.73	-981.00	65.58	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2348.62	-916.66	50.59	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	256.48	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	66.83	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.01	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	18.25	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.24	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.94	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.92	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.59	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.69	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.04	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	174.6333	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	301.5731	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	301.5731	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	302.9991	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	59.9901	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1212.4359 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 134.74 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 59.83 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.76$	$i_q = 0.78$	$i_\gamma = 0.70$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.41$	$N'_q = 9.88$	$N'_\gamma = 5.58$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 4.79
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.02

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1878
7	1.07	12.0899	0.0962	0.2725
8	1.24	13.8551	0.1564	0.4271
9	1.42	15.6203	0.2600	0.7775
10	1.60	17.3855	0.4478	1.3770
11	1.60	22.5938	2.1284	1.2278
12	1.77	26.0240	2.4043	1.9993
13	1.95	29.4541	2.8301	2.9635
14	2.12	32.8843	3.4391	4.1193
15	2.29	36.3144	4.2642	5.4667
16	2.46	39.7446	5.3386	7.0057
17	2.64	43.1747	6.6954	8.7364
18	2.81	46.6049	8.3676	10.6587
19	2.98	50.0351	10.3885	12.7726
20	3.15	53.4652	12.7905	15.0555
21	3.33	56.8954	15.5775	17.2082
22	3.50	60.3255	18.7371	19.3921

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9093	-7.0228
3	0.50	-3.3855	-12.5353
4	0.75	-7.0511	-16.5376
5	1.00	-11.5285	-19.0295
6	1.25	-16.4400	-20.0112
7	1.50	-21.4082	-19.4827
8	1.75	-26.0555	-17.4438
9	2.00	-30.0043	-13.8947
10	2.25	-32.8770	-8.8353
11	2.50	-34.2961	-2.2656

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4878.22	-38.81	403.50	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4843.44	-54.69	349.58	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4788.66	-79.70	306.57	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4698.22	-121.00	270.24	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7744.03	-729.50	342.75	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7797.49	-720.39	299.63	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7689.29	-738.83	261.06	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7436.14	-777.68	226.13	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7076.10	-830.90	194.86	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6626.28	-890.06	166.72	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6125.92	-949.98	141.89	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5603.33	-1006.04	120.23	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5085.71	-1055.91	101.64	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4501.99	-1077.02	84.20	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3871.51	-1059.99	68.05	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3287.46	-1021.09	54.50	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	391.87	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.25	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	50.54	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	30.91	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.67	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.64	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.68	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.88	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.84	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.39	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	174.6333	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	269.0513	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	269.0513	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	270.6487	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41.9958	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1205.4815 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 113.01 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 60.57 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.73$	$i_q = 0.76$	$i_\gamma = 0.67$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.78$	$N'_q = 9.58$	$N'_\gamma = 5.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 4.27
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.48

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1878
7	1.07	9.3439	0.0962	0.2725
8	1.24	10.6515	0.1564	0.4271
9	1.42	11.9591	0.2600	0.7775
10	1.60	13.2667	0.4478	1.3770
11	1.60	18.4750	1.5106	1.2278
12	1.77	21.0158	1.7865	1.9993
13	1.95	23.5567	2.2123	2.9635
14	2.12	26.0975	2.8212	4.1193
15	2.29	28.6384	3.6463	5.4667
16	2.46	31.1792	4.7207	7.0057
17	2.64	33.7201	6.0775	8.7364
18	2.81	36.2609	7.7498	10.6587
19	2.98	38.8018	9.7707	12.7726
20	3.15	41.3427	12.1727	15.0555
21	3.33	43.8835	14.9597	17.2082
22	3.50	46.4244	18.1193	19.3921

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7172	-5.5617
3	0.50	-2.6927	-10.0661
4	0.75	-5.6622	-13.5133
5	1.00	-9.3613	-15.9032
6	1.25	-13.5257	-17.2358
7	1.50	-17.8911	-17.5112
8	1.75	-22.1931	-16.7293
9	2.00	-26.1676	-14.8901
10	2.25	-29.5501	-11.9937
11	2.50	-32.0764	-8.0401

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4853.79	-49.96	519.46	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4808.54	-70.63	451.44	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4737.65	-102.99	396.15	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4590.77	-154.94	346.04	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8125.98	-664.40	439.84	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8022.82	-681.98	381.75	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7752.47	-728.06	329.10	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7333.79	-792.81	281.01	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6808.12	-866.84	237.73	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6211.77	-940.50	199.23	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5589.33	-1007.39	165.76	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4961.84	-1060.46	136.84	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4260.14	-1072.74	109.79	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3524.62	-1037.77	85.25	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2877.73	-981.00	65.58	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2348.62	-916.66	50.59	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	496.81	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	132.33	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	62.93	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	38.06	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	26.34	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	19.92	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.06	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.62	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.06	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.11	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.2978	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.2978	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	257.9742	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	71.6723	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1079.9401 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 127.43 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 37.93 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.72$	$i_q = 0.74$	$i_\gamma = 0.66$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.50$	$N'_q = 9.44$	$N'_\gamma = 5.23$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 4.07
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.21

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1878
7	1.07	12.0899	0.0962	0.2725
8	1.24	13.8551	0.1564	0.4271
9	1.42	15.6203	0.2600	0.7775
10	1.60	17.3855	0.4478	1.3770
11	1.60	22.5938	2.1284	1.2278
12	1.77	26.0240	2.4043	1.9993
13	1.95	29.4541	2.8301	2.9635
14	2.12	32.8843	3.4391	4.1193
15	2.29	36.3144	4.2642	5.4667
16	2.46	39.7446	5.3386	7.0057
17	2.64	43.1747	6.6954	8.7364
18	2.81	46.6049	8.3676	10.6587
19	2.98	50.0351	10.3885	12.7726
20	3.15	53.4652	12.7905	15.0555
21	3.33	56.8954	15.5775	17.2082
22	3.50	60.3255	18.7371	19.3921

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5814	-12.3504
3	0.50	-6.0248	-22.8965
4	0.75	-12.8793	-31.6381
5	1.00	-21.6936	-38.5754
6	1.25	-32.0166	-43.7083
7	1.50	-43.3974	-47.0369
8	1.75	-55.3847	-48.5610
9	2.00	-67.5275	-48.2808
10	2.25	-79.3747	-46.1962
11	2.50	-90.4752	-42.3072

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4878.22	-38.81	403.50	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4843.44	-54.69	349.58	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4788.66	-79.70	306.57	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4698.22	-121.00	270.24	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7744.03	-729.50	342.75	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7797.49	-720.39	299.63	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7689.29	-738.83	261.06	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7436.14	-777.68	226.13	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7076.10	-830.90	194.86	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6626.28	-890.06	166.72	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6125.92	-949.98	141.89	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5603.33	-1006.04	120.23	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5085.71	-1055.91	101.64	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4501.99	-1077.02	84.20	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3871.51	-1059.99	68.05	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3287.46	-1021.09	54.50	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	225.33	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	59.14	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	27.67	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.43	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.13	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.21	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.43	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.28	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.49	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.94	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223.7760	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33.5458	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7205	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223.7760	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	225.6941	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.48	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 53.6781 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 9.74

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

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]= 5.52

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.06Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.46Larghezza della striscia dx [m]= 0.38Coefficiente di sicurezza $C= 2.20$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	3.2780	66.11	2.9971	0.0092	32.01	0	0	---	---
2	8.8837	58.04	7.5375	0.0071	32.01	0	0	---	---
3	18.0379	51.15	14.0481	0.0060	32.01	0	0	---	---
4	22.0710	45.19	15.6584	0.0053	32.01	0	0	---	---
5	25.4507	39.81	16.2943	0.0049	25.43	5	0	---	---
6	27.8673	34.82	15.9140	0.0046	21.32	8	0	---	---
7	29.4888	30.13	14.8015	0.0043	21.32	8	0	---	---
8	30.8322	25.65	13.3451	0.0041	21.32	8	0	---	---
9	31.9325	21.33	11.6151	0.0040	21.32	8	0	---	---
10	32.8143	17.14	9.6691	0.0039	21.32	8	0	---	---
11	33.7873	13.04	7.6219	0.0038	21.32	8	0	---	---
12	43.5463	9.00	6.8157	0.0038	21.32	8	0	---	---
13	32.5762	5.02	2.8488	0.0038	21.32	8	0	---	---
14	13.8628	1.05	0.2549	0.0037	21.32	8	0	---	---
15	13.8229	-2.90	-0.7005	0.0037	21.32	8	0	---	---
16	13.6114	-6.88	-1.6299	0.0038	21.32	8	0	---	---
17	13.2252	-10.88	-2.4971	0.0038	21.32	8	0	---	---
18	12.6585	-14.94	-3.2644	0.0039	21.32	8	0	---	---
19	11.9020	-19.08	-3.8915	0.0040	21.32	8	0	---	---
20	10.9427	-23.33	-4.3338	0.0041	21.32	8	0	---	---
21	9.7618	-27.72	-4.5406	0.0042	21.32	8	0	---	---
22	8.3333	-32.29	-4.4521	0.0044	21.32	8	0	---	---
23	6.6193	-37.11	-3.9941	0.0047	21.32	8	0	---	---
24	4.4228	-42.27	-2.9747	0.0050	30.34	1	0	---	---
25	1.5014	-47.89	-1.1138	0.0056	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 461.2301$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 106.0292$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 170.6498 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 62.2935 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215.9039	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.3219	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	310.3219	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	312.7598	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	47.7523	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1145.9725	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	129.92	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.29	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.70$	$i_q = 0.72$	$i_\gamma = 0.63$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.93$	$N'_q = 9.17$	$N'_\gamma = 5.01$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.69

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1884
7	1.07	9.3439	0.1018	0.3667
8	1.24	10.6515	0.2117	0.9502
9	1.42	11.9591	0.4652	1.9498
10	1.60	13.2667	0.9178	3.1772
11	1.60	18.4750	2.1932	3.4055
12	1.77	21.0158	2.8986	4.7936
13	1.95	23.5567	3.8603	6.3745
14	2.12	26.0975	5.1117	8.1469
15	2.29	28.6384	6.6857	10.1110
16	2.46	31.1792	8.6156	12.2666
17	2.64	33.7201	10.9343	14.6139
18	2.81	36.2609	13.6751	17.1529
19	2.98	38.8018	16.8709	19.8834
20	3.15	41.3427	20.5543	22.7772
21	3.33	43.8835	24.7217	25.4608
22	3.50	46.4244	29.3501	28.1470

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.8765	-6.8113
3	0.50	-3.3055	-12.4205
4	0.75	-6.9865	-16.8275
5	1.00	-11.6190	-20.0322
6	1.25	-16.9025	-22.0348
7	1.50	-22.5363	-22.8353
8	1.75	-28.2199	-22.4335
9	2.00	-33.6528	-20.8296
10	2.25	-38.5345	-18.0234
11	2.50	-42.5644	-14.0151

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4847.60	-52.79	518.80	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4756.23	-94.51	446.53	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4411.27	-171.60	368.86	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3470.15	-240.07	261.57	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7041.83	-835.97	381.16	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6536.46	-901.53	311.03	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5929.43	-971.68	251.71	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.31	-1036.20	202.71	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4598.52	-1073.54	160.57	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3831.25	-1058.67	122.88	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3098.86	-1004.86	91.90	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2482.08	-936.07	68.45	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1987.47	-864.14	51.22	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1600.13	-795.53	38.70	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1319.88	-743.55	30.08	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1094.49	-691.95	23.58	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	406.56	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	107.80	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	51.00	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	30.67	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.08	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.81	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.63	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.59	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.25	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.37	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	170.6286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	297.5684	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	297.5684	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	300.1100	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	77.4288	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1040.6446 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 144.33 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 47.65 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.69$	$i_q = 0.71$	$i_\gamma = 0.62$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.65$	$N'_q = 9.04$	$N'_\gamma = 4.91$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.56
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.50

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1884
7	1.07	12.0899	0.1018	0.3667
8	1.24	13.8551	0.2117	0.9502
9	1.42	15.6203	0.4652	1.9498
10	1.60	17.3855	0.9178	3.1772
11	1.60	22.5938	2.8111	3.4055
12	1.77	26.0240	3.5164	4.7936
13	1.95	29.4541	4.4781	6.3745
14	2.12	32.8843	5.7295	8.1469
15	2.29	36.3144	7.3036	10.1110
16	2.46	39.7446	9.2334	12.2666
17	2.64	43.1747	11.5522	14.6139
18	2.81	46.6049	14.2929	17.1529
19	2.98	50.0351	17.4887	19.8834
20	3.15	53.4652	21.1722	22.7772
21	3.33	56.8954	25.3395	25.4608
22	3.50	60.3255	29.9680	28.1470

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.7406	-13.6001
3	0.50	-6.6376	-25.2509
4	0.75	-14.2036	-34.9523
5	1.00	-23.9513	-42.7045
6	1.25	-35.3934	-48.5074
7	1.50	-48.0426	-52.3610
8	1.75	-61.4115	-54.2652
9	2.00	-75.0127	-54.2202
10	2.25	-88.3591	-52.2259
11	2.50	-100.9632	-48.2823

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.31	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4873.39	-41.02	403.10	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4802.54	-73.37	346.63	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4659.31	-138.76	298.29	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3958.13	-208.96	227.67	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6886.59	-856.82	304.80	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6606.14	-892.63	253.85	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6196.83	-942.15	210.39	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5713.33	-995.45	173.74	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5196.90	-1045.20	143.11	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4617.97	-1072.84	116.19	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3974.17	-1063.36	92.05	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3341.96	-1024.92	71.71	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2774.90	-969.91	55.46	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2295.18	-908.89	42.93	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1917.41	-853.96	33.70	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1602.18	-795.92	26.56	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	204.71	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	53.68	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.09	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	14.88	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.07	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.80	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.75	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.03	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.53	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	170.6286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	265.0466	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	265.0466	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	267.8969	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	59.4345	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1015.7250 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 122.61 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 48.39 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.65$	$i_q = 0.68$	$i_\gamma = 0.58$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.85$	$N'_q = 8.65$	$N'_\gamma = 4.61$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.17
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.83

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1884
7	1.07	9.3439	0.1018	0.3667
8	1.24	10.6515	0.2117	0.9502
9	1.42	11.9591	0.4652	1.9498
10	1.60	13.2667	0.9178	3.1772
11	1.60	18.4750	2.1932	3.4055
12	1.77	21.0158	2.8986	4.7936
13	1.95	23.5567	3.8603	6.3745
14	2.12	26.0975	5.1117	8.1469
15	2.29	28.6384	6.6857	10.1110
16	2.46	31.1792	8.6156	12.2666
17	2.64	33.7201	10.9343	14.6139
18	2.81	36.2609	13.6751	17.1529
19	2.98	38.8018	16.8709	19.8834
20	3.15	41.3427	20.5543	22.7772
21	3.33	43.8835	24.7217	25.4608
22	3.50	46.4244	29.3501	28.1470

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5485	-12.1390
3	0.50	-5.9448	-22.7816
4	0.75	-12.8147	-31.9280
5	1.00	-21.7841	-39.5781
6	1.25	-32.4791	-45.7320
7	1.50	-44.5254	-50.3895
8	1.75	-57.5491	-53.5507
9	2.00	-71.1761	-55.2157
10	2.25	-85.0322	-55.3843
11	2.50	-98.7436	-54.0567

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4847.60	-52.79	518.80	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4756.23	-94.51	446.53	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4411.27	-171.60	368.86	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3470.15	-240.07	261.57	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7041.83	-835.97	381.16	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6536.46	-901.53	311.03	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5929.43	-971.68	251.71	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.31	-1036.20	202.71	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4598.52	-1073.54	160.57	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3831.25	-1058.67	122.88	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3098.86	-1004.86	91.90	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2482.08	-936.07	68.45	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1987.47	-864.14	51.22	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1600.13	-795.53	38.70	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1319.88	-743.55	30.08	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1094.49	-691.95	23.58	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	230.11	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	59.94	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	27.81	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.36	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.97	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.00	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.19	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.01	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.19	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.61	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215.9039	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	342.8437	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	342.8437	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	345.0519	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	65.7466	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1157.8685 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 151.64 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 69.55 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.72$	$i_q = 0.75$	$i_\gamma = 0.66$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.54$	$N'_q = 9.46$	$N'_\gamma = 5.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.38

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1884
7	1.07	12.0899	0.1018	0.3667
8	1.24	13.8551	0.2117	0.9502
9	1.42	15.6203	0.4652	1.9498
10	1.60	17.3855	0.9178	3.1772
11	1.60	22.5938	2.8111	3.4055
12	1.77	26.0240	3.5164	4.7936
13	1.95	29.4541	4.4781	6.3745
14	2.12	32.8843	5.7295	8.1469
15	2.29	36.3144	7.3036	10.1110
16	2.46	39.7446	9.2334	12.2666
17	2.64	43.1747	11.5522	14.6139
18	2.81	46.6049	14.2929	17.1529
19	2.98	50.0351	17.4887	19.8834
20	3.15	53.4652	21.1722	22.7772
21	3.33	56.8954	25.3395	25.4608
22	3.50	60.3255	29.9680	28.1470

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0685	-8.2724
3	0.50	-3.9983	-14.8897
4	0.75	-8.3755	-19.8518
5	1.00	-13.7862	-23.1586
6	1.25	-19.8168	-24.8103
7	1.50	-26.0534	-24.8067
8	1.75	-32.0823	-23.1480
9	2.00	-37.4895	-19.8341
10	2.25	-41.8614	-14.8650
11	2.50	-44.7841	-8.2407

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.31	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4873.39	-41.02	403.10	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4802.54	-73.37	346.63	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4659.31	-138.76	298.29	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3958.13	-208.96	227.67	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6886.59	-856.82	304.80	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6606.14	-892.63	253.85	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6196.83	-942.15	210.39	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5713.33	-995.45	173.74	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5196.90	-1045.20	143.11	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4617.97	-1072.84	116.19	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3974.17	-1063.36	92.05	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3341.96	-1024.92	71.71	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2774.90	-969.91	55.46	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2295.18	-908.89	42.93	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1917.41	-853.96	33.70	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1602.18	-795.92	26.56	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	333.47	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	89.12	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	42.54	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.85	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	17.98	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.68	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.11	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.50	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.51	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.96	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	170.6286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	265.0466	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	49.9512	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	401.3389	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	265.0466	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	267.8969	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.37	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 59.4345 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 8.03

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.39 Y[m]= 0.78

Raggio del cerchio R[m]= 5.92

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.49

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.97

Larghezza della striscia dx[m]= 0.38

Coefficiente di sicurezza C= 1.57

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	Ctn	Ctt
1	29.5952	60.35	25.7198	0.0075	32.01	0	0	---	---
2	34.0884	54.16	27.6357	0.0063	32.01	0	0	---	---
3	24.1645	48.28	18.0375	0.0056	32.01	0	0	---	---
4	18.4221	43.03	12.5698	0.0051	32.01	0	0	---	---
5	26.6319	38.19	16.4658	0.0047	32.01	0	0	---	---
6	29.0271	33.66	16.0885	0.0045	29.26	2	0	---	---
7	31.5085	29.36	15.4476	0.0043	21.32	8	0	---	---
8	32.8066	25.23	13.9851	0.0041	21.32	8	0	---	---
9	33.8831	21.24	12.2767	0.0040	21.32	8	0	---	---
10	34.7592	17.36	10.3710	0.0039	21.32	8	0	---	---
11	35.4497	13.56	8.3100	0.0038	21.32	8	0	---	---
12	35.9656	9.81	6.1309	0.0038	21.32	8	0	---	---
13	38.7694	6.11	4.1297	0.0037	21.32	8	0	---	---
14	43.4029	2.44	1.8479	0.0037	21.32	8	0	---	---
15	11.2744	-1.22	-0.2409	0.0037	21.32	8	0	---	---
16	11.1443	-4.89	-0.9508	0.0037	21.32	8	0	---	---
17	10.8567	-8.58	-1.6205	0.0038	21.32	8	0	---	---
18	10.4078	-12.31	-2.2190	0.0038	21.32	8	0	---	---
19	9.7918	-16.09	-2.7139	0.0039	21.32	8	0	---	---
20	8.9999	-19.94	-3.0700	0.0039	21.32	8	0	---	---
21	8.0201	-23.90	-3.2488	0.0041	21.32	8	0	---	---
22	6.8357	-27.97	-3.2063	0.0042	21.32	8	0	---	---
23	5.4008	-32.21	-2.8788	0.0044	25.76	5	0	---	---
24	3.4813	-36.66	-2.0785	0.0046	32.01	0	0	---	---
25	1.1566	-41.38	-0.7646	0.0049	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 535.8439$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 166.0239$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 207.0795 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 53.8311 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.3745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.7925	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.7925	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	260.0976	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.9949	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	966.7566	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	119.67	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	46.00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.63$	$i_q = 0.66$	$i_\gamma = 0.55$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 15.18 \qquad N'_q = 8.33 \qquad N'_\gamma = 4.37$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.76

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1882
7	1.07	9.3439	0.0999	0.3379
8	1.24	10.6515	0.1975	0.8309
9	1.42	11.9591	0.4192	1.7096
10	1.60	13.2667	0.8180	2.8111
11	1.60	18.4750	2.0567	2.9700
12	1.77	21.0158	2.6761	4.2348
13	1.95	23.5567	3.5307	5.6923
14	2.12	26.0975	4.6536	7.3414
15	2.29	28.6384	6.0779	9.1821
16	2.46	31.1792	7.8366	11.2145
17	2.64	33.7201	9.9630	13.4384
18	2.81	36.2609	12.4900	15.8540
19	2.98	38.8018	15.4508	18.4613
20	3.15	41.3427	18.8780	21.2328
21	3.33	43.8835	22.7693	23.8103
22	3.50	46.4244	27.1040	26.3960

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5298	-11.9912
3	0.50	-5.8718	-22.4971
4	0.75	-12.6546	-31.5178
5	1.00	-21.5070	-39.0533
6	1.25	-32.0575	-45.1036
7	1.50	-43.9350	-49.6687
8	1.75	-56.7681	-52.7485
9	2.00	-70.1855	-54.3431
10	2.25	-83.8159	-54.4525
11	2.50	-97.2880	-53.0767

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4849.62	-51.87	519.01	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4769.55	-88.43	447.78	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4543.92	-159.29	379.96	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3686.43	-227.29	277.87	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7242.65	-806.28	392.02	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6807.71	-866.89	323.93	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6248.17	-936.49	265.24	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5628.40	-1003.63	215.67	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4991.73	-1059.38	174.30	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4269.27	-1073.04	136.93	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3508.56	-1036.64	104.05	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2834.51	-976.34	78.17	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2275.20	-905.98	58.64	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1839.42	-839.92	44.49	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1496.03	-776.23	34.09	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1248.92	-729.16	26.90	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	232.92	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	60.68	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	28.16	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.57	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.12	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.11	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.28	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.25	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.66	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	207.6498	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	334.5896	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	334.5896	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	337.1329	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	65.3070	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1119.4002 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 148.71 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.16 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.70$	$i_q = 0.73$	$i_\gamma = 0.64$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.22$	$N'_\gamma = 5.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.77
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.35

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1882
7	1.07	12.0899	0.0999	0.3379
8	1.24	13.8551	0.1975	0.8309
9	1.42	15.6203	0.4192	1.7096
10	1.60	17.3855	0.8180	2.8111
11	1.60	22.5938	2.6745	2.9700
12	1.77	26.0240	3.2940	4.2348
13	1.95	29.4541	4.1485	5.6923
14	2.12	32.8843	5.2714	7.3414
15	2.29	36.3144	6.6957	9.1821
16	2.46	39.7446	8.4544	11.2145
17	2.64	43.1747	10.5808	13.4384
18	2.81	46.6049	13.1078	15.8540
19	2.98	50.0351	16.0687	18.4613
20	3.15	53.4652	19.4958	21.2328
21	3.33	56.8954	23.3871	23.8103
22	3.50	60.3255	27.7218	26.3960

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0498	-8.1246
3	0.50	-3.9253	-14.6052
4	0.75	-8.2154	-19.4415
5	1.00	-13.5091	-22.6338
6	1.25	-19.3953	-24.1819
7	1.50	-25.4630	-24.0859
8	1.75	-31.3012	-22.3458
9	2.00	-36.4989	-18.9616
10	2.25	-40.6450	-13.9332
11	2.50	-43.3285	-7.2607

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4874.96	-40.30	403.23	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4812.98	-68.60	347.38	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4687.68	-125.81	300.10	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4138.81	-194.73	238.06	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7050.82	-834.64	312.07	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6828.19	-864.27	262.38	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6465.27	-910.62	219.50	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6007.66	-963.04	182.69	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5506.79	-1015.35	151.64	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4981.86	-1059.74	125.35	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4395.42	-1077.18	101.81	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3744.89	-1053.27	80.35	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3144.18	-1009.75	62.84	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2611.54	-952.29	48.85	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2165.10	-889.97	38.05	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1819.86	-836.30	30.17	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	339.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	90.78	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	43.37	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	26.38	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	18.37	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.99	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.38	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.76	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.77	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.22	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	207.6498	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	302.0678	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	302.0678	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	304.8825	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	47.3127	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1103.2946 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 126.98 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.90 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.67$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.60$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 16.36$	$N'_q = 8.90$	$N'_\gamma = 4.80$
--	----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.41
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.65

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1882
7	1.07	9.3439	0.0999	0.3379
8	1.24	10.6515	0.1975	0.8309
9	1.42	11.9591	0.4192	1.7096
10	1.60	13.2667	0.8180	2.8111
11	1.60	18.4750	2.0567	2.9700
12	1.77	21.0158	2.6761	4.2348
13	1.95	23.5567	3.5307	5.6923
14	2.12	26.0975	4.6536	7.3414
15	2.29	28.6384	6.0779	9.1821
16	2.46	31.1792	7.8366	11.2145
17	2.64	33.7201	9.9630	13.4384
18	2.81	36.2609	12.4900	15.8540
19	2.98	38.8018	15.4508	18.4613
20	3.15	41.3427	18.8780	21.2328
21	3.33	43.8835	22.7693	23.8103
22	3.50	46.4244	27.1040	26.3960

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.8578	-6.6635
3	0.50	-3.2325	-12.1359
4	0.75	-6.8265	-16.4172
5	1.00	-11.3419	-19.5074
6	1.25	-16.4809	-21.4065
7	1.50	-21.9459	-22.1145
8	1.75	-27.4389	-21.6313
9	2.00	-32.6622	-19.9570
10	2.25	-37.3181	-17.0916
11	2.50	-41.1088	-13.0351

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 [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4849.62	-51.87	519.01	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4769.55	-88.43	447.78	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4543.92	-159.29	379.96	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3686.43	-227.29	277.87	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7242.65	-806.28	392.02	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6807.71	-866.89	323.93	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6248.17	-936.49	265.24	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5628.40	-1003.63	215.67	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4991.73	-1059.38	174.30	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4269.27	-1073.04	136.93	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3508.56	-1036.64	104.05	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2834.51	-976.34	78.17	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2275.20	-905.98	58.64	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1839.42	-839.92	44.49	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1496.03	-776.23	34.09	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1248.92	-729.16	26.90	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	415.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	110.23	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	52.20	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.42	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.62	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.24	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.99	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.91	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.55	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.67	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.3745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	289.3143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	289.3143	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	292.2519	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76.9892	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 997.0449 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 141.40 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 45.26 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.66$	$i_q = 0.69$	$i_\gamma = 0.59$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 16.06$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 4.69$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.26
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.45

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1882
7	1.07	12.0899	0.0999	0.3379
8	1.24	13.8551	0.1975	0.8309
9	1.42	15.6203	0.4192	1.7096
10	1.60	17.3855	0.8180	2.8111
11	1.60	22.5938	2.6745	2.9700
12	1.77	26.0240	3.2940	4.2348
13	1.95	29.4541	4.1485	5.6923
14	2.12	32.8843	5.2714	7.3414
15	2.29	36.3144	6.6957	9.1821
16	2.46	39.7446	8.4544	11.2145
17	2.64	43.1747	10.5808	13.4384
18	2.81	46.6049	13.1078	15.8540
19	2.98	50.0351	16.0687	18.4613
20	3.15	53.4652	19.4958	21.2328
21	3.33	56.8954	23.3871	23.8103
22	3.50	60.3255	27.7218	26.3960

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.7219	-13.4523
3	0.50	-6.5646	-24.9663
4	0.75	-14.0436	-34.5421
5	1.00	-23.6742	-42.1797
6	1.25	-34.9719	-47.8790
7	1.50	-47.4522	-51.6402
8	1.75	-60.6304	-53.4630
9	2.00	-74.0222	-53.3477
10	2.25	-87.1428	-51.2941
11	2.50	-99.5077	-47.3023

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 [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4874.96	-40.30	403.23	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4812.98	-68.60	347.38	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4687.68	-125.81	300.10	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4138.81	-194.73	238.06	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7050.82	-834.64	312.07	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6828.19	-864.27	262.38	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6465.27	-910.62	219.50	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6007.66	-963.04	182.69	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5506.79	-1015.35	151.64	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4981.86	-1059.74	125.35	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4395.42	-1077.18	101.81	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3744.89	-1053.27	80.35	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3144.18	-1009.75	62.84	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2611.54	-952.29	48.85	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2165.10	-889.97	38.05	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1819.86	-836.30	30.17	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	206.94	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	54.28	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.37	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.05	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.19	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.51	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.88	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.81	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.09	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.58	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.3745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.7925	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	47.3818	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	386.4152	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.7925	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	260.0976	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.14	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 58.9949 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 8.16

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 0.78

Raggio del cerchio R[m]= 5.72

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -3.80Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 5.13Larghezza della striscia dx [m]= 0.36Coefficiente di sicurezza $C= 1.48$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	34.1417	59.68	29.4714	0.0069	32.01	0	0	---	---
2	38.0520	53.62	30.6343	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	41.1947	47.93	30.5782	0.0052	32.01	0	0	---	---
4	15.3728	42.81	10.4477	0.0048	32.01	0	0	---	---
5	21.2701	38.10	13.1242	0.0044	32.01	0	0	---	---
6	24.9795	33.67	13.8501	0.0042	32.01	0	0	---	---
7	27.0627	29.47	13.3126	0.0040	27.18	4	0	---	---
8	28.8553	25.43	12.3901	0.0039	21.32	8	0	---	---
9	29.8291	21.52	10.9433	0.0038	21.32	8	0	---	---
10	30.6263	17.72	9.3212	0.0037	21.32	8	0	---	---
11	31.2603	14.00	7.5602	0.0036	21.32	8	0	---	---
12	31.7408	10.33	5.6924	0.0036	21.32	8	0	---	---
13	32.0744	6.71	3.7475	0.0035	21.32	8	0	---	---
14	33.8842	3.11	1.8412	0.0035	21.32	8	0	---	---
15	41.4905	-0.47	-0.3386	0.0035	21.32	8	0	---	---
16	16.3157	-4.05	-1.1529	0.0035	21.32	8	0	---	---
17	9.1209	-7.65	-1.2146	0.0035	21.32	8	0	---	---
18	8.7591	-11.28	-1.7139	0.0036	21.32	8	0	---	---
19	8.2533	-14.96	-2.1308	0.0036	21.32	8	0	---	---
20	7.5968	-18.70	-2.4361	0.0037	21.32	8	0	---	---
21	6.7803	-22.53	-2.5982	0.0038	21.32	8	0	---	---
22	5.7911	-26.47	-2.5812	0.0039	21.32	8	0	---	---
23	4.5393	-30.55	-2.3071	0.0041	29.90	2	0	---	---
24	2.9049	-34.81	-1.6581	0.0043	32.01	0	0	---	---
25	0.9751	-39.30	-0.6176	0.0045	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 532.8709$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 174.1654$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 210.7783 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 46.7245 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.5160	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.8457	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	227.1587	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	227.1587	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.8457	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	229.2434	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.8978	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1025.4449	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	110.05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	36.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.68$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.61$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 16.41 \qquad N'_q = 8.92 \qquad N'_\gamma = 4.82$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2536	0.5089
8	1.24	10.2630	0.3578	0.6809
9	1.42	11.5706	0.5053	1.0111
10	1.60	12.8782	0.7291	1.5394
11	1.60	16.7362	1.9740	1.4290
12	1.77	19.2770	2.2798	2.1385
13	1.95	21.8179	2.7217	3.0037
14	2.12	24.3587	3.3264	4.0237
15	2.29	26.8996	4.1206	5.1985
16	2.46	29.4404	5.1311	6.5281
17	2.64	31.9813	6.3847	8.0126
18	2.81	34.5221	7.9080	9.6518
19	2.98	37.0630	9.7279	11.4459
20	3.15	39.6039	11.8706	13.3766
21	3.33	42.1447	14.3392	15.2020
22	3.50	44.6856	17.1238	17.0526

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9025	-6.9730
3	0.50	-3.3630	-12.4633
4	0.75	-7.0106	-16.4708
5	1.00	-11.4748	-18.9955
6	1.25	-16.3848	-20.0374
7	1.50	-21.3699	-19.5966
8	1.75	-26.0595	-17.6730
9	2.00	-30.0829	-14.2666
10	2.25	-33.0693	-9.3775
11	2.50	-34.6480	-3.0055

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.55	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.37	-132.35	521.85	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4550.86	-158.64	443.42	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4252.13	-185.71	367.49	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3836.19	-217.19	297.88	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7062.13	-832.97	421.97	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7053.67	-834.22	365.91	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6877.63	-857.96	315.23	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6570.22	-897.22	269.73	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6169.87	-945.13	229.37	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5712.14	-995.56	194.02	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5222.92	-1042.69	163.31	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4674.55	-1070.80	135.41	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4062.41	-1066.25	109.61	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3443.21	-1032.04	86.94	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2885.88	-981.88	68.48	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2418.66	-926.84	54.13	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	394.82	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.96	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	50.83	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.05	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.75	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.67	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.67	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.84	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.78	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.28	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	0.7783	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.1080	[kN]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219.6162	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219.6162	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.1080	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	221.6704	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	57.4430	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1019.3514	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	106.71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	34.98	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.67$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.60$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.34$	$N'_q = 8.89$	$N'_\gamma = 4.80$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.40
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2535	0.5077
8	1.24	10.2630	0.3571	0.6748
9	1.42	11.5706	0.5028	0.9952
10	1.60	12.8782	0.7225	1.5087
11	1.60	16.7362	1.9674	1.3982
12	1.77	19.2770	2.2663	2.0883
13	1.95	21.8179	2.6975	2.9293
14	2.12	24.3587	3.2869	3.9204
15	2.29	26.8996	4.0604	5.0614
16	2.46	29.4404	5.0440	6.3524
17	2.64	31.9813	6.2635	7.7935
18	2.81	34.5221	7.7449	9.3845
19	2.98	37.0630	9.5141	11.1256
20	3.15	39.6039	11.5966	12.9990
21	3.33	42.1447	13.9953	14.7704
22	3.50	44.6856	16.7006	16.5663

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9517	-7.3725
3	0.50	-3.5658	-13.2989
4	0.75	-7.4806	-17.7792
5	1.00	-12.3348	-20.8133
6	1.25	-17.7668	-22.4012
7	1.50	-23.4149	-22.5430
8	1.75	-28.9177	-21.2386
9	2.00	-33.9137	-18.4881
10	2.25	-38.0413	-14.2915
11	2.50	-40.9390	-8.6487

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.56	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.45	-132.31	521.86	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4553.14	-158.43	443.65	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4259.69	-185.11	368.15	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3852.12	-216.11	299.12	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7072.63	-831.41	422.60	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7072.32	-831.46	366.88	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6907.99	-854.08	316.62	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6610.76	-892.04	271.39	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6222.68	-939.30	231.33	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5772.52	-989.00	196.07	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.63	-1036.17	165.43	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4759.37	-1067.75	137.86	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4167.06	-1069.69	112.43	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3550.29	-1039.58	89.65	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2990.92	-993.21	70.97	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2518.97	-941.43	56.37	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	374.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.93	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	47.63	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	28.89	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	20.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.22	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.32	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.51	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.37	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.70	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1744	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.2942	[kN]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	217.7306	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	53.1337	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.6622	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	217.7306	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.2942	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	220.4149	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	63.9539	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.15
--	------

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Incremento sismico della spinta	2.2804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.4002	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	229.0443	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	46.0881	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	334.9714	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	229.0443	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.4002	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	231.7639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	66.1354	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.27
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

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]= 5.52

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.06Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.46

Larghezza della striscia dx[m]= 0.38

Coefficiente di sicurezza C= 2.52

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	3.2780	66.11	2.9971	0.0092	38.00	0	0	---	---
2	8.8837	58.04	7.5375	0.0071	38.00	0	0	---	---
3	18.0379	51.15	14.0481	0.0060	38.00	0	0	---	---
4	22.0710	45.19	15.6584	0.0053	38.00	0	0	---	---
5	25.4507	39.81	16.2943	0.0049	30.62	6	0	---	---
6	27.8673	34.82	15.9140	0.0046	26.00	10	0	---	---
7	29.4888	30.13	14.8015	0.0043	26.00	10	0	---	---
8	30.8322	25.65	13.3451	0.0041	26.00	10	0	---	---
9	31.9325	21.33	11.6151	0.0040	26.00	10	0	---	---
10	32.8143	17.14	9.6691	0.0039	26.00	10	0	---	---
11	33.7873	13.04	7.6219	0.0038	26.00	10	0	---	---
12	43.5463	9.00	6.8157	0.0038	26.00	10	0	---	---
13	32.5762	5.02	2.8488	0.0038	26.00	10	0	---	---
14	13.8628	1.05	0.2549	0.0037	26.00	10	0	---	---
15	13.8229	-2.90	-0.7005	0.0037	26.00	10	0	---	---
16	13.6114	-6.88	-1.6299	0.0038	26.00	10	0	---	---
17	13.2252	-10.88	-2.4971	0.0038	26.00	10	0	---	---
18	12.6585	-14.94	-3.2644	0.0039	26.00	10	0	---	---
19	11.9020	-19.08	-3.8915	0.0040	26.00	10	0	---	---
20	10.9427	-23.33	-4.3338	0.0041	26.00	10	0	---	---
21	9.7618	-27.72	-4.5406	0.0042	26.00	10	0	---	---
22	8.3333	-32.29	-4.4521	0.0044	26.00	10	0	---	---
23	6.6193	-37.11	-3.9941	0.0047	26.00	10	0	---	---
24	4.4228	-42.27	-2.9747	0.0050	36.12	2	0	---	---
25	1.5014	-47.89	-1.1138	0.0056	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 461.2301$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 106.0292$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 213.2579 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 77.8668 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

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]= 5.52

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.06Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.46Larghezza della striscia dx [m]= 0.38Coefficiente di sicurezza $C= 2.53$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	3.2780	66.11	2.9971	0.0092	38.00	0	0	---	---
2	8.8837	58.04	7.5375	0.0071	38.00	0	0	---	---
3	18.0379	51.15	14.0481	0.0060	38.00	0	0	---	---
4	22.0710	45.19	15.6584	0.0053	38.00	0	0	---	---
5	25.4507	39.81	16.2943	0.0049	30.62	6	0	---	---
6	27.8673	34.82	15.9140	0.0046	26.00	10	0	---	---
7	29.4888	30.13	14.8015	0.0043	26.00	10	0	---	---
8	30.8322	25.65	13.3451	0.0041	26.00	10	0	---	---
9	31.9325	21.33	11.6151	0.0040	26.00	10	0	---	---
10	32.8143	17.14	9.6691	0.0039	26.00	10	0	---	---
11	33.7873	13.04	7.6219	0.0038	26.00	10	0	---	---
12	43.5463	9.00	6.8157	0.0038	26.00	10	0	---	---
13	32.5762	5.02	2.8488	0.0038	26.00	10	0	---	---
14	13.8628	1.05	0.2549	0.0037	26.00	10	0	---	---
15	13.8229	-2.90	-0.7005	0.0037	26.00	10	0	---	---
16	13.6114	-6.88	-1.6299	0.0038	26.00	10	0	---	---
17	13.2252	-10.88	-2.4971	0.0038	26.00	10	0	---	---
18	12.6585	-14.94	-3.2644	0.0039	26.00	10	0	---	---
19	11.9020	-19.08	-3.8915	0.0040	26.00	10	0	---	---
20	10.9427	-23.33	-4.3338	0.0041	26.00	10	0	---	---
21	9.7618	-27.72	-4.5406	0.0042	26.00	10	0	---	---
22	8.3333	-32.29	-4.4521	0.0044	26.00	10	0	---	---
23	6.6193	-37.11	-3.9941	0.0047	26.00	10	0	---	---
24	4.4228	-42.27	-2.9747	0.0050	36.12	2	0	---	---
25	1.5014	-47.89	-1.1138	0.0056	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 461.2301$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 106.0292$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 213.2579 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 77.8668 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	0.7783	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.1080	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219.6162	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219.6162	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.1080	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	221.6704	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	57.4430	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1019.3514	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	106.71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	34.98	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.67$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.60$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 16.34 \qquad N'_q = 8.89 \qquad N'_\gamma = 4.80$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.40
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2535	0.5077
8	1.24	10.2630	0.3571	0.6748
9	1.42	11.5706	0.5028	0.9952
10	1.60	12.8782	0.7225	1.5087
11	1.60	16.7362	1.9674	1.3982
12	1.77	19.2770	2.2663	2.0883
13	1.95	21.8179	2.6975	2.9293
14	2.12	24.3587	3.2869	3.9204
15	2.29	26.8996	4.0604	5.0614
16	2.46	29.4404	5.0440	6.3524
17	2.64	31.9813	6.2635	7.7935
18	2.81	34.5221	7.7449	9.3845
19	2.98	37.0630	9.5141	11.1256
20	3.15	39.6039	11.5966	12.9990
21	3.33	42.1447	13.9953	14.7704
22	3.50	44.6856	16.7006	16.5663

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9517	-7.3725
3	0.50	-3.5658	-13.2989
4	0.75	-7.4806	-17.7792
5	1.00	-12.3348	-20.8133
6	1.25	-17.7668	-22.4012
7	1.50	-23.4149	-22.5430
8	1.75	-28.9177	-21.2386
9	2.00	-33.9137	-18.4881
10	2.25	-38.0413	-14.2915
11	2.50	-40.9390	-8.6487

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.56	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.45	-132.31	521.86	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4553.14	-158.43	443.65	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4259.69	-185.11	368.15	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3852.12	-216.11	299.12	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7072.63	-831.41	422.60	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7072.32	-831.46	366.88	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6907.99	-854.08	316.62	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6610.76	-892.04	271.39	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6222.68	-939.30	231.33	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5772.52	-989.00	196.07	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.63	-1036.17	165.43	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4759.37	-1067.75	137.86	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4167.06	-1069.69	112.43	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3550.29	-1039.58	89.65	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2990.92	-993.21	70.97	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2518.97	-941.43	56.37	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	374.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.93	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	47.63	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	28.89	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	20.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.22	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.32	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.51	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.37	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.70	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.5160	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.8457	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	227.1587	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	227.1587	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.8457	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	229.2434	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.8978	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1025.4449	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	110.05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	36.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.68$	$i_q = 0.70$	$i_\gamma = 0.61$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 16.41$	$N'_q = 8.92$	$N'_\gamma = 4.82$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2536	0.5089
8	1.24	10.2630	0.3578	0.6809
9	1.42	11.5706	0.5053	1.0111
10	1.60	12.8782	0.7291	1.5394
11	1.60	16.7362	1.9740	1.4290
12	1.77	19.2770	2.2798	2.1385
13	1.95	21.8179	2.7217	3.0037
14	2.12	24.3587	3.3264	4.0237
15	2.29	26.8996	4.1206	5.1985
16	2.46	29.4404	5.1311	6.5281
17	2.64	31.9813	6.3847	8.0126
18	2.81	34.5221	7.9080	9.6518
19	2.98	37.0630	9.7279	11.4459
20	3.15	39.6039	11.8706	13.3766
21	3.33	42.1447	14.3392	15.2020
22	3.50	44.6856	17.1238	17.0526

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9025	-6.9730
3	0.50	-3.3630	-12.4633
4	0.75	-7.0106	-16.4708
5	1.00	-11.4748	-18.9955
6	1.25	-16.3848	-20.0374
7	1.50	-21.3699	-19.5966
8	1.75	-26.0595	-17.6730
9	2.00	-30.0829	-14.2666
10	2.25	-33.0693	-9.3775
11	2.50	-34.6480	-3.0055

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.55	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.37	-132.35	521.85	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4550.86	-158.64	443.42	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4252.13	-185.71	367.49	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3836.19	-217.19	297.88	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7062.13	-832.97	421.97	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7053.67	-834.22	365.91	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6877.63	-857.96	315.23	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6570.22	-897.22	269.73	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6169.87	-945.13	229.37	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5712.14	-995.56	194.02	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5222.92	-1042.69	163.31	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4674.55	-1070.80	135.41	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4062.41	-1066.25	109.61	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3443.21	-1032.04	86.94	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2885.88	-981.88	68.48	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2418.66	-926.84	54.13	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	394.82	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.96	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	50.83	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.05	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.75	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.67	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.67	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.84	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.78	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.28	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1744	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.2942	[kN]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	217.7306	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	53.1337	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.6622	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	217.7306	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.2942	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	220.4149	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	63.9539	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.15
--	------

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Incremento sismico della spinta	2.2804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.4002	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	229.0443	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	46.0881	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	334.9714	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	229.0443	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.4002	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	231.7639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	66.1354	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.27
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

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]= 5.52

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.06Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.46Larghezza della striscia dx [m]= 0.38Coefficiente di sicurezza $C= 2.41$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	8.7355	66.11	7.9870	0.0092	38.00	0	0	---	---
2	9.7662	58.04	8.2862	0.0071	38.00	0	0	---	---
3	18.0379	51.15	14.0481	0.0060	38.00	0	0	---	---
4	22.0710	45.19	15.6584	0.0053	38.00	0	0	---	---
5	25.4507	39.81	16.2943	0.0049	30.62	6	0	---	---
6	27.8673	34.82	15.9140	0.0046	26.00	10	0	---	---
7	29.4888	30.13	14.8015	0.0043	26.00	10	0	---	---
8	30.8322	25.65	13.3451	0.0041	26.00	10	0	---	---
9	31.9325	21.33	11.6151	0.0040	26.00	10	0	---	---
10	32.8143	17.14	9.6691	0.0039	26.00	10	0	---	---
11	33.7873	13.04	7.6219	0.0038	26.00	10	0	---	---
12	43.5463	9.00	6.8157	0.0038	26.00	10	0	---	---
13	32.5762	5.02	2.8488	0.0038	26.00	10	0	---	---
14	13.8628	1.05	0.2549	0.0037	26.00	10	0	---	---
15	13.8229	-2.90	-0.7005	0.0037	26.00	10	0	---	---
16	13.6114	-6.88	-1.6299	0.0038	26.00	10	0	---	---
17	13.2252	-10.88	-2.4971	0.0038	26.00	10	0	---	---
18	12.6585	-14.94	-3.2644	0.0039	26.00	10	0	---	---
19	11.9020	-19.08	-3.8915	0.0040	26.00	10	0	---	---
20	10.9427	-23.33	-4.3338	0.0041	26.00	10	0	---	---
21	9.7618	-27.72	-4.5406	0.0042	26.00	10	0	---	---
22	8.3333	-32.29	-4.4521	0.0044	26.00	10	0	---	---
23	6.6193	-37.11	-3.9941	0.0047	26.00	10	0	---	---
24	4.4228	-42.27	-2.9747	0.0050	36.12	2	0	---	---
25	1.5014	-47.89	-1.1138	0.0056	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 467.5700$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 111.7677$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 215.3497 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 77.8668 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

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]= 5.52

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -5.06Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.46Larghezza della striscia dx [m]= 0.38Coefficiente di sicurezza $C= 2.43$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	8.7355	66.11	7.9870	0.0092	38.00	0	0	---	---
2	9.7662	58.04	8.2862	0.0071	38.00	0	0	---	---
3	18.0379	51.15	14.0481	0.0060	38.00	0	0	---	---
4	22.0710	45.19	15.6584	0.0053	38.00	0	0	---	---
5	25.4507	39.81	16.2943	0.0049	30.62	6	0	---	---
6	27.8673	34.82	15.9140	0.0046	26.00	10	0	---	---
7	29.4888	30.13	14.8015	0.0043	26.00	10	0	---	---
8	30.8322	25.65	13.3451	0.0041	26.00	10	0	---	---
9	31.9325	21.33	11.6151	0.0040	26.00	10	0	---	---
10	32.8143	17.14	9.6691	0.0039	26.00	10	0	---	---
11	33.7873	13.04	7.6219	0.0038	26.00	10	0	---	---
12	43.5463	9.00	6.8157	0.0038	26.00	10	0	---	---
13	32.5762	5.02	2.8488	0.0038	26.00	10	0	---	---
14	13.8628	1.05	0.2549	0.0037	26.00	10	0	---	---
15	13.8229	-2.90	-0.7005	0.0037	26.00	10	0	---	---
16	13.6114	-6.88	-1.6299	0.0038	26.00	10	0	---	---
17	13.2252	-10.88	-2.4971	0.0038	26.00	10	0	---	---
18	12.6585	-14.94	-3.2644	0.0039	26.00	10	0	---	---
19	11.9020	-19.08	-3.8915	0.0040	26.00	10	0	---	---
20	10.9427	-23.33	-4.3338	0.0041	26.00	10	0	---	---
21	9.7618	-27.72	-4.5406	0.0042	26.00	10	0	---	---
22	8.3333	-32.29	-4.4521	0.0044	26.00	10	0	---	---
23	6.6193	-37.11	-3.9941	0.0047	26.00	10	0	---	---
24	4.4228	-42.27	-2.9747	0.0050	36.12	2	0	---	---
25	1.5014	-47.89	-1.1138	0.0056	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 467.5700$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 111.7677$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 215.3497 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 77.8668 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.7495	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223.3875	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223.3875	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.7495	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	224.4438	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44.4371	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1212.4359	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	99.80	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	44.32	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.76$	$i_q = 0.78$	$i_\gamma = 0.70$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.41$	$N'_q = 9.88$	$N'_\gamma = 5.58$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.43

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1391
7	1.07	8.9554	0.0712	0.2018
8	1.24	10.2630	0.1159	0.3164
9	1.42	11.5706	0.1926	0.5759
10	1.60	12.8782	0.3317	1.0200
11	1.60	16.7362	1.5766	0.9095
12	1.77	19.2770	1.7810	1.4810
13	1.95	21.8179	2.0964	2.1952
14	2.12	24.3587	2.5475	3.0513
15	2.29	26.8996	3.1586	4.0494
16	2.46	29.4404	3.9545	5.1894
17	2.64	31.9813	4.9595	6.4714
18	2.81	34.5221	6.1982	7.8953
19	2.98	37.0630	7.6952	9.4612
20	3.15	39.6039	9.4745	11.1522
21	3.33	42.1447	11.5389	12.7468
22	3.50	44.6856	13.8794	14.3645

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.6736	-5.2021
3	0.50	-2.5078	-9.2854
4	0.75	-5.2230	-12.2500
5	1.00	-8.5396	-14.0960
6	1.25	-12.1778	-14.8231
7	1.50	-15.8579	-14.4316
8	1.75	-19.3004	-12.9213
9	2.00	-22.2254	-10.2924
10	2.25	-24.3533	-6.5447
11	2.50	-25.4045	-1.6782

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-455
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	38	1	-389	-544
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	46	3	-397	-655
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	58	4	-363	-807
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-76	-717
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-94	-819
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	66	5	-92	-942
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	77	6	-64	-1093
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	90	8	-1	-1276
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	106	11	122	-1506
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	128	13	343	-1796
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	155	16	713	-2164
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	189	20	1297	-2622
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	232	23	2153	-3177
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	282	26	3314	-3826
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	339	30	4779	-4560

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	13	-9	-149	762
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	48	-16	-556	2837
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	99	-22	-1157	5909
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	162	-25	-1892	9662
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	231	-26	-2698	13778
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	301	-25	-3513	17942
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	367	-23	-4276	21837
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	422	-18	-4924	25146
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	463	-11	-5396	27554
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	483	-3	-5629	28743

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.12	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.19	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.58	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.78	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-2.10	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-2.55	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-3.16	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-3.95	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-4.96	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-6.20	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-7.70	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-9.47	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-11.54	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-13.88	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-25.40	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-24.35	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-22.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-19.30	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-15.86	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-12.18	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-8.54	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-5.22	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.51	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	24.4822	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	24.4822	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.96	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143.5892	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.4822	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.6187	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.6187	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.4822	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	238.8766	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.88	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	46.2909	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1194.7072	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	105.55	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	47.75	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.75$	$i_q = 0.77$	$i_\gamma = 0.69$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.11$	$N'_q = 9.73$	$N'_\gamma = 5.46$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.03

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1392
7	1.07	8.9554	0.0719	0.2160
8	1.24	10.2630	0.1292	0.4704
9	1.42	11.5706	0.2545	0.9706
10	1.60	12.8782	0.4834	1.6301
11	1.60	16.7362	1.8120	1.6604
12	1.77	19.2770	2.1644	2.4445
13	1.95	21.8179	2.6647	3.3714
14	2.12	24.3587	3.3373	4.4401
15	2.29	26.8996	4.2067	5.6509
16	2.46	29.4404	5.2975	7.0035
17	2.64	31.9813	6.6343	8.4981
18	2.81	34.5221	8.2414	10.1347
19	2.98	37.0630	10.1435	11.9132
20	3.15	39.6039	12.3647	13.8149
21	3.33	42.1447	14.9051	15.5925
22	3.50	44.6856	17.7521	17.3834

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7260	-5.6142
3	0.50	-2.7100	-10.0629
4	0.75	-5.6604	-13.3463
5	1.00	-9.2860	-15.4643
6	1.25	-13.2954	-16.4169
7	1.50	-17.3973	-16.2041
8	1.75	-21.3003	-14.8259
9	2.00	-24.7131	-12.2823
10	2.25	-27.3444	-8.5733
11	2.50	-28.9027	-3.6990

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-455
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	38	2	-380	-553
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	49	4	-355	-696
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	66	7	-261	-909
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	54	3	-32	-763
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	63	5	-22	-894
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	74	7	22	-1057
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	89	9	120	-1261
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	108	12	301	-1520
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	132	14	614	-1849
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	163	18	1116	-2260
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	201	21	1865	-2764
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	247	25	2911	-3364
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	302	29	4286	-4061
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	363	32	5995	-4849
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	432	36	8023	-5721

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	-10	-161	821
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	51	-18	-600	3066
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	108	-23	-1254	6404
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	176	-27	-2057	10506
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	253	-29	-2946	15043
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	331	-28	-3855	19683
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	405	-26	-4719	24099
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	470	-22	-5475	27961
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	520	-15	-6058	30938
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	549	-6	-6404	32701

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.13	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.25	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.48	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.81	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.16	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-2.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-3.34	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-4.21	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-5.30	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-6.63	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-8.24	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-10.14	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-12.36	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-14.91	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-17.75	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-28.90	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-27.34	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-24.71	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-21.30	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-17.40	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-13.30	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-9.29	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-5.66	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.71	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.73	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	23.3748	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	23.3748	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.25	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.3748	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223.3875	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223.3875	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.3748	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	224.6071	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44.6332	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1184.3144	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	99.93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	44.19	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.74$	$i_q = 0.76$	$i_\gamma = 0.68$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 18.02$	$N'_q = 9.69$	$N'_\gamma = 5.43$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.30

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1391
7	1.07	8.9554	0.0712	0.2018
8	1.24	10.2630	0.1159	0.3164
9	1.42	11.5706	0.1926	0.5759
10	1.60	12.8782	0.3317	1.0200
11	1.60	16.7362	1.5766	0.9095
12	1.77	19.2770	1.7810	1.4810
13	1.95	21.8179	2.0964	2.1952
14	2.12	24.3587	2.5475	3.0513
15	2.29	26.8996	3.1586	4.0494
16	2.46	29.4404	3.9545	5.1894
17	2.64	31.9813	4.9595	6.4714
18	2.81	34.5221	6.1982	7.8953
19	2.98	37.0630	7.6952	9.4612
20	3.15	39.6039	9.4745	11.1522
21	3.33	42.1447	11.5389	12.7468
22	3.50	44.6856	13.8794	14.3645

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.6772	-5.2302
3	0.50	-2.5215	-9.3368
4	0.75	-5.2519	-12.3197
5	1.00	-8.5877	-14.1789
6	1.25	-12.2477	-14.9145
7	1.50	-15.9513	-14.5264
8	1.75	-19.4173	-13.0147
9	2.00	-22.3649	-10.3793
10	2.25	-24.5133	-6.6202
11	2.50	-25.5814	-1.7375

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-455
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	38	1	-389	-544
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	46	3	-397	-655
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	58	4	-363	-807
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-76	-717
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-94	-819
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	66	5	-92	-942
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	77	6	-64	-1093
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	90	8	-1	-1276
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	106	11	122	-1506
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	128	13	343	-1796
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	155	16	713	-2164
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	189	20	1297	-2622
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	232	23	2153	-3177
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	282	26	3314	-3826
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	339	30	4779	-4560

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	13	-9	-150	766
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	48	-16	-559	2853
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	100	-22	-1164	5942
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	163	-25	-1903	9716
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	233	-26	-2714	13857
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	303	-26	-3534	18047
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	369	-23	-4302	21969
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	425	-18	-4955	25304
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	466	-12	-5431	27735
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	486	-3	-5668	28943

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.12	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.19	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.58	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.78	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-2.10	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-2.55	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-3.16	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-3.95	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-4.96	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-6.20	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-7.70	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-9.47	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-11.54	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-13.88	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-25.58	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-24.51	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-22.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-19.42	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-15.95	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-12.25	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-8.59	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-5.25	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.52	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.68	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	28.0736	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0736	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.91	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.13	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	157.8205	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0736	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	251.8500	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	251.8500	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0736	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	253.4098	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	48.3627	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1165.7643	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	111.44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	51.05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.73$	$i_q = 0.75$	$i_\gamma = 0.67$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.66$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 5.29$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.63

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1395
7	1.07	8.9554	0.0749	0.2643
8	1.24	10.2630	0.1531	0.6733
9	1.42	11.5706	0.3328	1.3829
10	1.60	12.8782	0.6543	2.2599
11	1.60	16.7362	2.0474	2.4114
12	1.77	19.2770	2.5479	3.4081
13	1.95	21.8179	3.2330	4.5476
14	2.12	24.3587	4.1271	5.8290
15	2.29	26.8996	5.2548	7.2523
16	2.46	29.4404	6.6406	8.8176
17	2.64	31.9813	8.3090	10.5249
18	2.81	34.5221	10.2846	12.3741
19	2.98	37.0630	12.5919	14.3652
20	3.15	39.6039	15.2549	16.4775
21	3.33	42.1447	18.2713	18.4382
22	3.50	44.6856	21.6248	20.4024

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7826	-6.0575
3	0.50	-2.9273	-10.8975
4	0.75	-6.1298	-14.5199
5	1.00	-10.0858	-16.9248
6	1.25	-14.4908	-18.1121
7	1.50	-19.0404	-18.0819
8	1.75	-23.4303	-16.8341
9	2.00	-27.3560	-14.3688
10	2.25	-30.5132	-10.6860
11	2.50	-32.5975	-5.7855

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-357	-457
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	40	3	-364	-569
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	54	6	-303	-749
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	76	10	-146	-1024
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	18	-811
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	69	7	69	-976
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	9	182	-1188
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	104	12	396	-1460
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	130	15	763	-1806
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	163	18	1343	-2240
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	203	22	2190	-2767
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	251	26	3347	-3389
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	307	30	4842	-4109
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	372	34	6697	-4929
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	444	38	8908	-5844
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	524	42	11458	-6849

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	-11	-173	885
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	56	-19	-649	3312
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	116	-25	-1358	6935
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	192	-30	-2235	11411
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	275	-32	-3211	16395
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	362	-32	-4219	21542
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	445	-30	-5191	26509
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	520	-25	-6061	30951
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	580	-19	-6760	34523
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	619	-10	-7222	36881

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.15	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.65	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-2.05	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.55	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-3.23	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-4.13	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-5.25	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-6.64	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-8.31	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-10.28	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-12.59	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-15.25	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-18.27	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-21.62	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-32.60	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-30.51	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-27.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-23.43	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-19.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-14.49	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-10.09	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-6.13	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.93	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.78	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	29.6530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6530	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.1280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6530	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	246.1575	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	246.1575	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6530	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	247.9371	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	47.9769	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1130.6165	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	109.36	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	49.45	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 22.25$	$N_q = 11.85$	$N_\gamma = 7.94$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.71$	$i_q = 0.73$	$i_\gamma = 0.64$
Fattori profondità	$d_c = 1.09$	$d_q = 1.07$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.19$	$N'_q = 9.29$	$N'_\gamma = 5.11$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.87
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.59

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1393
7	1.07	8.9554	0.0737	0.2445
8	1.24	10.2630	0.1434	0.5913
9	1.42	11.5706	0.3012	1.2174
10	1.60	12.8782	0.5856	2.0075
11	1.60	16.7362	1.9532	2.1110
12	1.77	19.2770	2.3945	3.0227
13	1.95	21.8179	3.0056	4.0771
14	2.12	24.3587	3.8111	5.2734
15	2.29	26.8996	4.8356	6.6117
16	2.46	29.4404	6.1034	8.0920
17	2.64	31.9813	7.6391	9.7142
18	2.81	34.5221	9.4674	11.4783
19	2.98	37.0630	11.6125	13.3844
20	3.15	39.6039	14.0988	15.4125
21	3.33	42.1447	16.9248	17.3000
22	3.50	44.6856	20.0757	19.1948

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7681	-5.9437
3	0.50	-2.8712	-10.6796
4	0.75	-6.0073	-14.2077
5	1.00	-9.8744	-16.5279
6	1.25	-14.1706	-17.6403
7	1.50	-18.5939	-17.5449
8	1.75	-22.8424	-16.2416
9	2.00	-26.6141	-13.7305
10	2.25	-29.6070	-10.0115
11	2.50	-31.5192	-5.0847

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-357	-456
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	39	3	-370	-562
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	52	5	-324	-728
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	72	9	-192	-978
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	56	4	-3	-791
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	66	6	29	-942
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	80	8	112	-1133
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	98	11	273	-1377
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	121	14	559	-1688
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	150	17	1025	-2080
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	187	20	1731	-2562
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	231	24	2726	-3139
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	283	28	4044	-3813
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	344	32	5712	-4584
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	412	36	7726	-5449
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	488	40	10069	-6401

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	-10	-170	869
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	55	-19	-636	3249
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	114	-25	-1331	6797
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	188	-29	-2188	11172
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	269	-31	-3140	16033
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	353	-31	-4120	21037
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	434	-29	-5061	25844
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	506	-24	-5897	30111
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	562	-18	-6560	33498
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	599	-9	-6983	35661

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.30	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.59	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.95	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.39	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-3.01	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-3.81	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-4.84	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-6.10	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-7.64	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-9.47	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-11.61	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-14.10	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-16.92	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-20.08	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-31.52	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-29.61	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-26.61	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-22.84	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-18.59	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-14.17	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-9.87	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-6.01	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.87	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.77	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	3.2637	0.0004	0.0110	0.0075	0.0876
3	0.36	3.7251	5.0290	0.0036	0.0318	0.0300	0.1487
4	0.53	5.0327	6.7942	0.0120	0.0645	0.0676	0.2209
5	0.71	6.3403	8.5594	0.0285	0.1110	0.1202	0.3042
6	0.89	7.6479	10.3246	0.0556	0.1733	0.1878	0.3987
7	1.07	8.9554	12.0899	0.0962	0.2536	0.2725	0.5089
8	1.24	10.2630	13.8551	0.1564	0.3578	0.4271	0.9502
9	1.42	11.5706	15.6203	0.2600	0.5053	0.7775	1.9498
10	1.60	12.8782	17.3855	0.4478	0.9178	1.3770	3.1772
11	1.60	16.7362	22.5938	1.5106	2.8111	1.2278	3.4055
12	1.77	19.2770	26.0240	1.7865	3.5164	1.9993	4.7936
13	1.95	21.8179	29.4541	2.2123	4.4781	2.9293	6.3745
14	2.12	24.3587	32.8843	2.8212	5.7295	3.9204	8.1469
15	2.29	26.8996	36.3144	3.6463	7.3036	5.0614	10.1110
16	2.46	29.4404	39.7446	4.7207	9.2334	6.3524	12.2666
17	2.64	31.9813	43.1747	6.0775	11.5522	7.7935	14.6139
18	2.81	34.5221	46.6049	7.7449	14.2929	9.3845	17.1529
19	2.98	37.0630	50.0351	9.5141	17.4887	11.1256	19.8834
20	3.15	39.6039	53.4652	11.5966	21.1722	12.9990	22.7772
21	3.33	42.1447	56.8954	13.9953	25.3395	14.7704	25.4608
22	3.50	44.6856	60.3255	16.7006	29.9680	16.5663	28.1470

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	2.4176	0.0003	0.0003	0.0056	0.0056
3	0.36	3.7251	3.7251	0.0026	0.0026	0.0223	0.0223
4	0.53	5.0327	5.0327	0.0089	0.0089	0.0501	0.0501
5	0.71	6.3403	6.3403	0.0211	0.0211	0.0890	0.0890
6	0.89	7.6479	7.6479	0.0412	0.0412	0.1391	0.1395
7	1.07	8.9554	8.9554	0.0712	0.0749	0.2018	0.2643
8	1.24	10.2630	10.2630	0.1159	0.1531	0.3164	0.6733
9	1.42	11.5706	11.5706	0.1926	0.3328	0.5759	1.3829
10	1.60	12.8782	12.8782	0.3317	0.6543	1.0200	2.2599
11	1.60	16.7362	16.7362	1.5766	2.0474	0.9095	2.4114
12	1.77	19.2770	19.2770	1.7810	2.5479	1.4810	3.4081
13	1.95	21.8179	21.8179	2.0964	3.2330	2.1952	4.5476
14	2.12	24.3587	24.3587	2.5475	4.1271	3.0513	5.8290
15	2.29	26.8996	26.8996	3.1586	5.2548	4.0494	7.2523
16	2.46	29.4404	29.4404	3.9545	6.6406	5.1894	8.8176
17	2.64	31.9813	31.9813	4.9595	8.3090	6.4714	10.5249
18	2.81	34.5221	34.5221	6.1982	10.2846	7.8953	12.3741
19	2.98	37.0630	37.0630	7.6952	12.5919	9.4612	14.3652
20	3.15	39.6039	39.6039	9.4745	15.2549	11.1522	16.4775
21	3.33	42.1447	42.1447	11.5389	18.2713	12.7468	18.4382
22	3.50	44.6856	44.6856	13.8794	21.6248	14.3645	20.4024

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.7406	-0.7172	-13.6001	-5.5617
3	0.50	-6.6376	-2.6927	-25.2509	-10.0661
4	0.75	-14.2036	-5.6622	-34.9523	-13.5133
5	1.00	-23.9513	-9.3613	-42.7045	-15.9032
6	1.25	-35.3934	-13.5257	-48.5074	-17.2358
7	1.50	-48.0426	-17.8911	-52.3610	-17.5112
8	1.75	-61.4115	-22.1931	-54.2652	-16.7293
9	2.00	-75.0127	-26.1676	-55.2157	-13.8947
10	2.25	-88.3591	-29.5501	-55.3843	-8.8353
11	2.50	-100.9632	-32.0764	-54.0567	-2.2656

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7826	-0.6736	-6.0575	-5.2021
3	0.50	-2.9273	-2.5078	-10.8975	-9.2854
4	0.75	-6.1298	-5.2230	-14.5199	-12.2500
5	1.00	-10.0858	-8.5396	-16.9248	-14.0960
6	1.25	-14.4908	-12.1778	-18.1121	-14.8231
7	1.50	-19.0404	-15.8579	-18.0819	-14.4316
8	1.75	-23.4303	-19.3004	-16.8341	-12.9213
9	2.00	-27.3560	-22.2254	-14.3688	-10.2924
10	2.25	-30.5132	-24.3533	-10.6860	-6.5447
11	2.50	-32.5975	-25.4045	-5.7855	-1.6782

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-0.68	1520.27	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-3.51	985.40	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-8.75	727.69	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-16.40	575.66	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.55	-26.44	475.11	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.37	-38.81	403.10	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4550.86	-54.69	346.63	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4252.13	-79.70	298.29	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3470.15	-121.00	227.67	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6886.59	-664.40	304.80	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6536.46	-681.98	253.85	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5929.43	-728.06	210.39	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.31	-777.68	173.74	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4598.52	-830.90	143.11	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3831.25	-890.06	116.19	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3098.86	-949.98	91.90	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2482.08	-936.07	68.45	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1987.47	-864.14	51.22	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1600.13	-795.53	38.70	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1319.88	-743.55	30.08	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1094.49	-691.95	23.58	249.10	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-457
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	40	3	-389	-569
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	54	6	-397	-749
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	76	10	-363	-1024
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	-76	-811
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	69	7	-94	-976
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	9	182	-1188
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	104	12	396	-1460
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	130	15	763	-1806
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	163	18	1343	-2240
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	203	22	2190	-2767
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	251	26	3347	-3389
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	307	30	4842	-4109
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	372	34	6697	-4929
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	444	38	8908	-5844
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	524	42	11458	-6849

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	204.71	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	53.68	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.09	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	14.88	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.07	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.80	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.75	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.03	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.53	252.51	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	-11	-173	885
14	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	56	-19	-649	3312
15	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	116	-25	-1358	6935
16	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	192	-30	-2235	11411
17	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	275	-32	-3211	16395
18	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	362	-32	-4219	21542
19	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	445	-30	-5191	26509
20	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	520	-25	-6061	30951
21	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	580	-19	-6760	34523
22	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	619	-10	-7222	36881

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()

Progetto: Muro H550
Ditta:
Comune: Vigna di Valle (Bracciano)
Progettista:
Direttore dei Lavori:
Impresa:

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2018 (D.M. 17 Gennaio 2018)

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali 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 parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{\text{sat}}-\gamma_w)) * (k_h/(1 \pm k_v))]$$

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

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro 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 risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s .

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_f la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_f$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, 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:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ($\phi=0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c g_c b_c + q N_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14 c (1 + s_c + d_c - i_c - g_c - b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \operatorname{tg} \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \text{ctg}\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \text{tg}\phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \text{tg}\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad d_c = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad d_c = 1 + 0.4k$$

$$d_q = 1 + 2 \text{tg}\phi (1 - \sin\phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B , L e all'eccentricità del carico e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ/450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg} \phi}\right)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi=0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg} \phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \text{tg} \phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

$$g_q = g_r = (1 - 0.05 \text{tg} \beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \text{tg} \delta + A_r c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_r > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_1^n \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \text{tg} \phi_i \right)}{\sum_1^n W_i \sin \alpha_i}$$

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.35	1.00	1.35	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25	1.45	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}		1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}		1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}		1.00	1.00	1.00	1.00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	0.90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.00	1.00	1.00	1.10
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:

<i>Parametri</i>			<i>M1</i>	<i>M2</i>	<i>M2</i>	<i>M1</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$		1.00	1.00	1.00	1.00
Resistenza non drenata	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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10

Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

Geometria muro e fondazione

Descrizione

Muro a gradoni in c.a.

Descrizione dei gradoni

Simbologia adottata

Nr. numero d'ordine del gradone (a partire dall'alto)
 Bs base superiore del gradone espressa in [m]
 Bi base inferiore del gradone espressa in [m]
 Hg altezza del gradone espressa in [m]
 α_e inclinazione esterna del gradone espressa in [°]
 α_i inclinazione interna del gradone espressa in [°]

Nr.	Bs	Bi	Hg	α_e	α_i
1	0.30	0.30	1.60	0.00	0.00
2	0.60	0.60	1.90	0.00	0.00

Altezza del paramento 3.50 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.00 [m]
 Lunghezza mensola fondazione di monte 2.50 [m]
 Lunghezza totale fondazione 3.10 [m]
 Inclinazione piano di posa della fondazione 0.00 [°]
 Spessore fondazione 0.70 [m]
 Spessore magrone 0.15 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	24.517 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	32836570 [kPa]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	0.02	-0.99	-88.84
2	3.60	-0.99	0.00
3	3.70	-1.75	-82.50
4	15.00	-1.75	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riempimento	20.00	20.00	38.00	0.00	0.0	0.0
Limo sabbioso	17.00	17.00	0.00	0.00	40.0	20.0
Sabbia limosa	17.00	17.00	0.00	0.00	60.0	30.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	4.20	0.00	2.33	0.00	Riempimento
2	3.30	0.00	1.01	0.00	Limo sabbioso
3	10.00	0.00	0.00	0.00	Sabbia limosa

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kN/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kN/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Carichi accidentali)

D	Profilo	$X_i=0.05$	$X_f=3.60$	$Q_i=10.3500$	$Q_f=10.3500$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 2 (Carichi treni)

D	Profilo	$X_i=4.02$	$X_f=6.42$	$Q_i=71.6100$	$Q_f=71.6100$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (Peso Parapetto)

C	Paramento	$X=-0.15$	$Y=0.00$	$F_x=0.0000$	$F_y=1.1100$	$M=0.0000$
---	-----------	-----------	----------	--------------	--------------	------------

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)

 γ Coefficiente di partecipazione della condizione Ψ Coefficiente di combinazione della condizioneCombinazione 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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35

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
Peso Parapetto	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	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

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	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	1.00	1.45
Carichi treni	SFAV	1.45	0.80	1.16

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	1.00	1.25
Carichi treni	SFAV	1.25	0.80	1.00

Combinazione n° 13 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 14 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 17 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.35	1.00	1.35
Peso Parapetto	SFAV	1.35	1.00	1.35
Carichi accidentali	SFAV	1.45	0.80	1.16
Carichi treni	SFAV	1.45	1.00	1.45

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.25	0.80	1.00
Carichi treni	SFAV	1.25	1.00	1.25

Combinazione n° 19 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - 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
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 26 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.50	0.50
Carichi treni	SFAV	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 33 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.60	0.60

Combinazione n° 34 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	0.80	0.80

Combinazione n° 35 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Peso Parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi treni	SFAV	1.00	1.00	1.00
Carichi accidentali	SFAV	1.00	0.80	0.80

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLUCoefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.30$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.20$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	Circ. Min. 252 (15/10/1996)
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.70 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00
 Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
<i>CS_{SCO}</i>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
<i>CS_{RIB}</i>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
<i>CS_{QLIM}</i>	Coeff. di sicurezza a carico limite
<i>CS_{STAB}</i>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	2.36	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	1.82	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	2.11	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.11	--	1.98	--
5	EQU - [1]	--	--	9.74	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	2.35
7	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.71	--
8	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.60	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.86	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.59	--	1.49	--
11	EQU - [2]	--	--	8.03	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	1.52
13	A1-M1 - [3]	--	1.50	--	1.86	--
14	A1-M1 - [3]	--	1.50	--	1.48	--
15	A1-M1 - [3]	--	1.50	--	1.71	--
16	A1-M1 - [3]	--	1.50	--	1.59	--
17	EQU - [3]	--	--	8.16	--	--
18	STAB - [3]	--	--	--	--	1.44
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.01	--	2.26	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	2.06	--	2.34	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.15	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7.27	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.94
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.02
25	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	2.06	--	2.34	--
26	A1-M1 - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	2.01	--	2.26	--
27	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6.15	--	--
28	EQU - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7.27	--	--
29	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.74
30	STAB - [5]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.81
31	SLEQ - [1]	--	2.85	--	2.57	--
32	SLEF - [1]	--	2.53	--	2.39	--
33	SLEF - [1]	--	2.65	--	2.55	--
34	SLER - [1]	--	2.21	--	2.21	--
35	SLER - [1]	--	2.09	--	2.23	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	42.103597
Longitudine	12.175568
Comune	Bracciano
Provincia	Roma
Regione	Lazio
Punti di interpolazione del reticolo	27397 - 27619 - 27620 - 27398

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso pericolose	II - Normali affollamenti e industrie non
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.73 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.39$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.70$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.20
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro 92.9195 [kN]
 Baricentro del muro X=0.70 Y=-3.07

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -4.20
 Punto superiore superficie di spinta X = 2.80 Y = -0.99
 Altezza della superficie di spinta 3.21 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica 29.3619 [kN]
 Componente orizzontale della spinta statica 29.3619 [kN]
 Componente verticale della spinta statica 0.0000 [kN]
 Punto d'applicazione della spinta X = 2.80 [m] Y = -3.06 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 0.00 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 70.94 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 129.3580 [kN]
 Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.51 [m] Y = -2.22 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 1.50 [kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 29.3619 [kN]
 Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 223.7760 [kN]
 Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 223.7760 [kN]
 Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 29.3619 [kN]
 Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.24 [m]
 Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Risultante in fondazione 225.6941 [kN]
 Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 7.48 [°]
 Momento rispetto al baricentro della fondazione 53.6781 [kNm]
 Carico ultimo della fondazione 527.8179 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 105.70 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 38.67 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 5.14$ $N_q = 1.00$ $N_\gamma = -0.00$
Fattori forma $s_c = 0.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione $i_c = 0.17$ $i_q = 0.00$ $i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità $d_c = 0.09$ $d_q = 1.00$ $d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa $b_c = 0.00$ $b_q = 1.00$ $b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio $g_c = 0.00$ $g_q = 1.00$ $g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$ $N'_q = 0.00$ $N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1878
7	1.07	9.3439	0.0962	0.2725
8	1.24	10.6515	0.1564	0.4271
9	1.42	11.9591	0.2600	0.7775
10	1.60	13.2667	0.4478	1.3770
11	1.60	18.4750	1.5106	1.2278
12	1.77	21.0158	1.7865	1.9993
13	1.95	23.5567	2.2123	2.9635
14	2.12	26.0975	2.8212	4.1193
15	2.29	28.6384	3.6463	5.4667
16	2.46	31.1792	4.7207	7.0057
17	2.64	33.7201	6.0775	8.7364
18	2.81	36.2609	7.7498	10.6587
19	2.98	38.8018	9.7707	12.7726
20	3.15	41.3427	12.1732	15.0781
21	3.33	43.8835	14.9905	17.5753
22	3.50	46.4244	18.2557	20.2641

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.3893	-10.8893
3	0.50	-5.3320	-20.4273
4	0.75	-11.4903	-28.6138
5	1.00	-19.5264	-35.4491
6	1.25	-29.1023	-40.9329
7	1.50	-39.8802	-45.0654
8	1.75	-51.5223	-47.8465
9	2.00	-63.6908	-49.2763
10	2.25	-76.0479	-49.3546
11	2.50	-88.2555	-48.0817

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4853.79	-49.96	519.46	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4808.54	-70.63	451.44	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4737.65	-102.99	396.15	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4590.77	-154.94	346.04	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8125.98	-664.40	439.84	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8022.82	-681.98	381.75	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7752.47	-728.06	329.10	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7333.79	-792.81	281.01	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6808.12	-866.84	237.73	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6211.77	-940.50	199.23	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5589.33	-1007.39	165.76	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4961.84	-1060.46	136.84	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4260.14	-1072.74	109.79	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3524.45	-1037.76	85.25	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2869.08	-980.07	65.38	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2320.78	-912.61	49.99	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	256.48	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	66.83	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.01	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	18.25	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.24	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.94	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.92	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.59	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.69	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.04	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	174.6333	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	301.5731	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	301.5731	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	302.9991	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	59.9901	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 547.8390 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 134.74 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 59.83 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.16$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.11
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.82

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1878
7	1.07	12.0899	0.0962	0.2725
8	1.24	13.8551	0.1564	0.4271
9	1.42	15.6203	0.2600	0.7775
10	1.60	17.3855	0.4478	1.3770
11	1.60	22.5938	2.1284	1.2278
12	1.77	26.0240	2.4043	1.9993
13	1.95	29.4541	2.8301	2.9635
14	2.12	32.8843	3.4391	4.1193
15	2.29	36.3144	4.2642	5.4667
16	2.46	39.7446	5.3386	7.0057
17	2.64	43.1747	6.6954	8.7364
18	2.81	46.6049	8.3676	10.6587
19	2.98	50.0351	10.3885	12.7726
20	3.15	53.4652	12.7910	15.0781
21	3.33	56.8954	15.6083	17.5753
22	3.50	60.3255	18.8735	20.2641

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9093	-7.0228
3	0.50	-3.3855	-12.5353
4	0.75	-7.0511	-16.5376
5	1.00	-11.5285	-19.0295
6	1.25	-16.4400	-20.0112
7	1.50	-21.4082	-19.4827
8	1.75	-26.0555	-17.4438
9	2.00	-30.0043	-13.8947
10	2.25	-32.8770	-8.8353
11	2.50	-34.2961	-2.2656

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4878.22	-38.81	403.50	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4843.44	-54.69	349.58	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4788.66	-79.70	306.57	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4698.22	-121.00	270.24	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7744.03	-729.50	342.75	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7797.49	-720.39	299.63	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7689.29	-738.83	261.06	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7436.14	-777.68	226.13	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7076.10	-830.90	194.86	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6626.28	-890.06	166.72	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6125.92	-949.98	141.89	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5603.33	-1006.04	120.23	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5085.71	-1055.91	101.64	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4501.85	-1077.02	84.20	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3862.83	-1059.70	67.89	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3256.82	-1018.93	53.99	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	391.87	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.25	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	50.54	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	30.91	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.67	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.64	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.68	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.88	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.84	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.39	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	174.6333	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	269.0513	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	269.0513	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	270.6487	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	41.9958	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 568.7164 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 113.01 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 60.57 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.16$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.11
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.11

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1878
7	1.07	9.3439	0.0962	0.2725
8	1.24	10.6515	0.1564	0.4271
9	1.42	11.9591	0.2600	0.7775
10	1.60	13.2667	0.4478	1.3770
11	1.60	18.4750	1.5106	1.2278
12	1.77	21.0158	1.7865	1.9993
13	1.95	23.5567	2.2123	2.9635
14	2.12	26.0975	2.8212	4.1193
15	2.29	28.6384	3.6463	5.4667
16	2.46	31.1792	4.7207	7.0057
17	2.64	33.7201	6.0775	8.7364
18	2.81	36.2609	7.7498	10.6587
19	2.98	38.8018	9.7707	12.7726
20	3.15	41.3427	12.1732	15.0781
21	3.33	43.8835	14.9905	17.5753
22	3.50	46.4244	18.2557	20.2641

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7172	-5.5617
3	0.50	-2.6927	-10.0661
4	0.75	-5.6622	-13.5133
5	1.00	-9.3613	-15.9032
6	1.25	-13.5257	-17.2358
7	1.50	-17.8911	-17.5112
8	1.75	-22.1931	-16.7293
9	2.00	-26.1676	-14.8901
10	2.25	-29.5501	-11.9937
11	2.50	-32.0764	-8.0401

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4853.79	-49.96	519.46	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4808.54	-70.63	451.44	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4737.65	-102.99	396.15	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4590.77	-154.94	346.04	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8125.98	-664.40	439.84	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	8022.82	-681.98	381.75	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7752.47	-728.06	329.10	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7333.79	-792.81	281.01	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6808.12	-866.84	237.73	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6211.77	-940.50	199.23	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5589.33	-1007.39	165.76	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4961.84	-1060.46	136.84	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4260.14	-1072.74	109.79	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3524.45	-1037.76	85.25	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2869.08	-980.07	65.38	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2320.78	-912.61	49.99	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	496.81	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	132.33	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	62.93	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	38.06	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	26.34	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	19.92	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.06	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.62	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.06	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.11	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.2978	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.2978	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	257.9742	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	71.6723	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 508.3056 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 127.43 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 37.93 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.18$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.11
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1878
7	1.07	12.0899	0.0962	0.2725
8	1.24	13.8551	0.1564	0.4271
9	1.42	15.6203	0.2600	0.7775
10	1.60	17.3855	0.4478	1.3770
11	1.60	22.5938	2.1284	1.2278
12	1.77	26.0240	2.4043	1.9993
13	1.95	29.4541	2.8301	2.9635
14	2.12	32.8843	3.4391	4.1193
15	2.29	36.3144	4.2642	5.4667
16	2.46	39.7446	5.3386	7.0057
17	2.64	43.1747	6.6954	8.7364
18	2.81	46.6049	8.3676	10.6587
19	2.98	50.0351	10.3885	12.7726
20	3.15	53.4652	12.7910	15.0781
21	3.33	56.8954	15.6083	17.5753
22	3.50	60.3255	18.8735	20.2641

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5814	-12.3504
3	0.50	-6.0248	-22.8965
4	0.75	-12.8793	-31.6381
5	1.00	-21.6936	-38.5754
6	1.25	-32.0166	-43.7083
7	1.50	-43.3974	-47.0369
8	1.75	-55.3847	-48.5610
9	2.00	-67.5275	-48.2808
10	2.25	-79.3747	-46.1962
11	2.50	-90.4752	-42.3072

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4878.22	-38.81	403.50	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4843.44	-54.69	349.58	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4788.66	-79.70	306.57	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4698.22	-121.00	270.24	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7744.03	-729.50	342.75	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7797.49	-720.39	299.63	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7689.29	-738.83	261.06	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7436.14	-777.68	226.13	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7076.10	-830.90	194.86	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6626.28	-890.06	166.72	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6125.92	-949.98	141.89	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5603.33	-1006.04	120.23	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5085.71	-1055.91	101.64	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4501.85	-1077.02	84.20	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3862.83	-1059.70	67.89	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3256.82	-1018.93	53.99	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	225.33	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	59.14	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	27.67	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.43	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.13	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.21	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.43	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.28	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.49	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.94	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.3619	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.3619	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223.7760	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33.5458	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.7205	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223.7760	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.3619	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	225.6941	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.48	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione 53.6781 [kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

9.74

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 6

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.39 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 5.28

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -4.35Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.59Larghezza della striscia dx [m]= 0.36Coefficiente di sicurezza $C= 2.35$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	2.7977	65.44	2.5445	0.0084	32.01	0	0	---	---
2	7.6164	57.68	6.4361	0.0066	32.01	0	0	---	---
3	13.1794	50.96	10.2361	0.0056	32.01	0	0	---	---
4	19.5104	45.12	13.8245	0.0050	32.01	0	0	---	---
5	21.8613	39.84	14.0040	0.0046	32.01	0	0	---	---
6	24.8319	34.94	14.2203	0.0043	0.54	28	0	---	---
7	26.2913	30.32	13.2710	0.0041	0.00	29	0	---	---
8	27.4894	25.91	12.0100	0.0039	0.00	29	0	---	---
9	28.4748	21.66	10.5084	0.0038	0.00	29	0	---	---
10	29.2692	17.53	8.8158	0.0037	0.00	29	0	---	---
11	29.8878	13.49	6.9745	0.0036	0.00	29	0	---	---
12	30.3412	9.53	5.0221	0.0036	0.00	29	0	---	---
13	38.6484	5.61	3.7754	0.0035	0.00	29	0	---	---
14	35.1810	1.71	1.0504	0.0035	0.00	29	0	---	---
15	11.5001	-2.18	-0.4367	0.0035	0.00	29	0	---	---
16	11.3431	-6.07	-1.2002	0.0035	0.00	29	0	---	---
17	11.0358	-10.00	-1.9162	0.0036	0.00	29	0	---	---
18	10.5737	-13.97	-2.5533	0.0036	0.00	29	0	---	---
19	9.9496	-18.02	-3.0776	0.0037	0.00	29	0	---	---
20	9.1534	-22.16	-3.4523	0.0038	0.00	29	0	---	---
21	8.1706	-26.42	-3.6361	0.0039	0.00	29	0	---	---
22	6.9810	-30.86	-3.5805	0.0041	0.00	29	0	---	---
23	5.5532	-35.51	-3.2252	0.0043	4.66	24	0	---	---
24	3.6507	-40.45	-2.3683	0.0046	32.01	0	0	---	---
25	1.2464	-45.78	-0.8933	0.0050	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 424.5379$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 96.3533$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 30.3971 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 195.7256 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 7**Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole**

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215.9039	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	310.3219	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	310.3219	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	312.7598	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	47.7523	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	529.8891	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	129.92	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.29	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.23$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.59
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.71

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1884
7	1.07	9.3439	0.1018	0.3667
8	1.24	10.6515	0.2117	0.9502
9	1.42	11.9591	0.4652	1.9498
10	1.60	13.2667	0.9178	3.1772
11	1.60	18.4750	2.1932	3.4055
12	1.77	21.0158	2.8986	4.7936
13	1.95	23.5567	3.8603	6.3745
14	2.12	26.0975	5.1117	8.1469
15	2.29	28.6384	6.6857	10.1110
16	2.46	31.1792	8.6156	12.2666
17	2.64	33.7201	10.9343	14.6139
18	2.81	36.2609	13.6751	17.1529
19	2.98	38.8018	16.8709	19.8834
20	3.15	41.3427	20.5549	22.8056
21	3.33	43.8835	24.7602	25.9194
22	3.50	46.4244	29.5199	29.2248

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.8765	-6.8113
3	0.50	-3.3055	-12.4205
4	0.75	-6.9865	-16.8275
5	1.00	-11.6190	-20.0322
6	1.25	-16.9025	-22.0348
7	1.50	-22.5363	-22.8353
8	1.75	-28.2199	-22.4335
9	2.00	-33.6528	-20.8296
10	2.25	-38.5345	-18.0234
11	2.50	-42.5644	-14.0151

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4847.60	-52.79	518.80	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4756.23	-94.51	446.53	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4411.27	-171.60	368.86	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3470.15	-240.07	261.57	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7041.83	-835.97	381.16	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6536.46	-901.53	311.03	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5929.43	-971.68	251.71	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.31	-1036.20	202.71	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4598.52	-1073.54	160.57	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3831.25	-1058.67	122.88	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3098.86	-1004.86	91.90	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2482.08	-936.07	68.45	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1987.47	-864.14	51.22	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1600.05	-795.52	38.70	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1316.82	-742.98	30.01	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1084.35	-689.51	23.36	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	406.56	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	107.80	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	51.00	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	30.67	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.08	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.81	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.63	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.59	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.25	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.37	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	170.6286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	297.5684	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	297.5684	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	300.1100	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	77.4288	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 474.9225 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 144.33 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 47.65 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.25$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.59
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.60

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1884
7	1.07	12.0899	0.1018	0.3667
8	1.24	13.8551	0.2117	0.9502
9	1.42	15.6203	0.4652	1.9498
10	1.60	17.3855	0.9178	3.1772
11	1.60	22.5938	2.8111	3.4055
12	1.77	26.0240	3.5164	4.7936
13	1.95	29.4541	4.4781	6.3745
14	2.12	32.8843	5.7295	8.1469
15	2.29	36.3144	7.3036	10.1110
16	2.46	39.7446	9.2334	12.2666
17	2.64	43.1747	11.5522	14.6139
18	2.81	46.6049	14.2929	17.1529
19	2.98	50.0351	17.4887	19.8834
20	3.15	53.4652	21.1727	22.8056
21	3.33	56.8954	25.3781	25.9194
22	3.50	60.3255	30.1378	29.2248

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.7406	-13.6001
3	0.50	-6.6376	-25.2509
4	0.75	-14.2036	-34.9523
5	1.00	-23.9513	-42.7045
6	1.25	-35.3934	-48.5074
7	1.50	-48.0426	-52.3610
8	1.75	-61.4115	-54.2652
9	2.00	-75.0127	-54.2202
10	2.25	-88.3591	-52.2259
11	2.50	-100.9632	-48.2823

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.31	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4873.39	-41.02	403.10	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4802.54	-73.37	346.63	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4659.31	-138.76	298.29	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3958.13	-208.96	227.67	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6886.59	-856.82	304.80	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6606.14	-892.63	253.85	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6196.83	-942.15	210.39	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5713.33	-995.45	173.74	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5196.90	-1045.20	143.11	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4617.97	-1072.84	116.19	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3974.17	-1063.36	92.05	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3341.96	-1024.92	71.71	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2774.90	-969.91	55.46	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2295.08	-908.87	42.93	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1913.09	-853.33	33.62	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1587.82	-793.25	26.32	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	204.71	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	53.68	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.09	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	14.88	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.07	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.80	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.75	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.03	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.53	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	170.6286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	265.0466	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	265.0466	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	267.8969	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	59.4345	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 493.6987 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 122.61 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 48.39 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante $N_c = 5.14$ $N_q = 1.00$ $N_\gamma = -0.00$

Fattori forma $s_c = 0.00$ $s_q = 1.00$ $s_\gamma = 1.00$

Fattori inclinazione $i_c = 0.24$ $i_q = 0.00$ $i_\gamma = 0.00$

Fattori profondità $d_c = 0.09$ $d_q = 1.00$ $d_\gamma = 1.00$

Fattori inclinazione piano posa $b_c = 0.00$ $b_q = 1.00$ $b_\gamma = 1.00$

Fattori inclinazione pendio $g_c = 0.00$ $g_q = 1.00$ $g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$ $N'_q = 0.00$ $N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.59

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.86

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1884
7	1.07	9.3439	0.1018	0.3667
8	1.24	10.6515	0.2117	0.9502
9	1.42	11.9591	0.4652	1.9498
10	1.60	13.2667	0.9178	3.1772
11	1.60	18.4750	2.1932	3.4055
12	1.77	21.0158	2.8986	4.7936
13	1.95	23.5567	3.8603	6.3745
14	2.12	26.0975	5.1117	8.1469
15	2.29	28.6384	6.6857	10.1110
16	2.46	31.1792	8.6156	12.2666
17	2.64	33.7201	10.9343	14.6139
18	2.81	36.2609	13.6751	17.1529
19	2.98	38.8018	16.8709	19.8834
20	3.15	41.3427	20.5549	22.8056
21	3.33	43.8835	24.7602	25.9194
22	3.50	46.4244	29.5199	29.2248

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5485	-12.1390
3	0.50	-5.9448	-22.7816
4	0.75	-12.8147	-31.9280
5	1.00	-21.7841	-39.5781
6	1.25	-32.4791	-45.7320
7	1.50	-44.5254	-50.3895
8	1.75	-57.5491	-53.5507
9	2.00	-71.1761	-55.2157
10	2.25	-85.0322	-55.3843
11	2.50	-98.7436	-54.0567

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4847.60	-52.79	518.80	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4756.23	-94.51	446.53	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4411.27	-171.60	368.86	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3470.15	-240.07	261.57	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7041.83	-835.97	381.16	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6536.46	-901.53	311.03	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5929.43	-971.68	251.71	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.31	-1036.20	202.71	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4598.52	-1073.54	160.57	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3831.25	-1058.67	122.88	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3098.86	-1004.86	91.90	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2482.08	-936.07	68.45	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1987.47	-864.14	51.22	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1600.05	-795.52	38.70	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1316.82	-742.98	30.01	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1084.35	-689.51	23.36	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	230.11	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	59.94	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	27.81	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.36	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.97	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.00	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.19	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.01	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.19	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.61	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	215.9039	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	342.8437	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	342.8437	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	345.0519	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	65.7466	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 510.4807 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 151.64 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 69.55 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.23$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.59
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.49

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1884
7	1.07	12.0899	0.1018	0.3667
8	1.24	13.8551	0.2117	0.9502
9	1.42	15.6203	0.4652	1.9498
10	1.60	17.3855	0.9178	3.1772
11	1.60	22.5938	2.8111	3.4055
12	1.77	26.0240	3.5164	4.7936
13	1.95	29.4541	4.4781	6.3745
14	2.12	32.8843	5.7295	8.1469
15	2.29	36.3144	7.3036	10.1110
16	2.46	39.7446	9.2334	12.2666
17	2.64	43.1747	11.5522	14.6139
18	2.81	46.6049	14.2929	17.1529
19	2.98	50.0351	17.4887	19.8834
20	3.15	53.4652	21.1727	22.8056
21	3.33	56.8954	25.3781	25.9194
22	3.50	60.3255	30.1378	29.2248

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0685	-8.2724
3	0.50	-3.9983	-14.8897
4	0.75	-8.3755	-19.8518
5	1.00	-13.7862	-23.1586
6	1.25	-19.8168	-24.8103
7	1.50	-26.0534	-24.8067
8	1.75	-32.0823	-23.1480
9	2.00	-37.4895	-19.8341
10	2.25	-41.8614	-14.8650
11	2.50	-44.7841	-8.2407

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.31	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4873.39	-41.02	403.10	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4802.54	-73.37	346.63	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4659.31	-138.76	298.29	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3958.13	-208.96	227.67	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6886.59	-856.82	304.80	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6606.14	-892.63	253.85	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6196.83	-942.15	210.39	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5713.33	-995.45	173.74	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5196.90	-1045.20	143.11	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4617.97	-1072.84	116.19	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3974.17	-1063.36	92.05	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3341.96	-1024.92	71.71	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2774.90	-969.91	55.46	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2295.08	-908.87	42.93	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1913.09	-853.33	33.62	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1587.82	-793.25	26.32	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	333.47	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	89.12	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	42.54	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.85	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	17.98	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.68	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.11	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.50	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.51	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.96	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38.9746	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.92	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.81	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	170.6286	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38.9746	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	265.0466	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	49.9512	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	401.3389	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	265.0466	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38.9746	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	267.8969	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.37	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	59.4345	[kNm]
---	---------	-------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.03
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 0.78

Raggio del cerchio R[m]= 5.72

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -3.80Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 5.13Larghezza della striscia dx [m]= 0.36Coefficiente di sicurezza $C= 1.52$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	27.7494	59.68	23.9534	0.0069	32.01	0	0	---	---
2	31.6597	53.62	25.4881	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	34.8023	47.93	25.8333	0.0052	32.01	0	0	---	---
4	14.6635	42.81	9.9657	0.0048	32.01	0	0	---	---
5	21.9287	38.10	13.5305	0.0044	32.01	0	0	---	---
6	25.9034	33.67	14.3624	0.0042	32.01	0	0	---	---
7	27.9866	29.47	13.7671	0.0040	17.56	13	0	---	---
8	29.7792	25.43	12.7868	0.0039	0.00	29	0	---	---
9	30.7530	21.52	11.2822	0.0038	0.00	29	0	---	---
10	31.5502	17.72	9.6024	0.0037	0.00	29	0	---	---
11	32.1842	14.00	7.7836	0.0036	0.00	29	0	---	---
12	32.6647	10.33	5.8581	0.0036	0.00	29	0	---	---
13	32.9983	6.71	3.8555	0.0035	0.00	29	0	---	---
14	34.8081	3.11	1.8914	0.0035	0.00	29	0	---	---
15	41.7024	-0.47	-0.3404	0.0035	0.00	29	0	---	---
16	16.3157	-4.05	-1.1529	0.0035	0.00	29	0	---	---
17	9.1209	-7.65	-1.2146	0.0035	0.00	29	0	---	---
18	8.7591	-11.28	-1.7139	0.0036	0.00	29	0	---	---
19	8.2533	-14.96	-2.1308	0.0036	0.00	29	0	---	---
20	7.5968	-18.70	-2.4361	0.0037	0.00	29	0	---	---
21	6.7803	-22.53	-2.5982	0.0038	0.00	29	0	---	---
22	5.7911	-26.47	-2.5812	0.0039	0.00	29	0	---	---
23	4.5393	-30.55	-2.3071	0.0041	25.69	6	0	---	---
24	2.9049	-34.81	-1.6581	0.0043	32.01	0	0	---	---
25	0.9751	-39.30	-0.6176	0.0045	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 522.1702$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 161.2097$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 77.6053 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 166.8731 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 13**Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.3745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.7925	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.7925	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	260.0976	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.9949	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	478.4513	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	119.67	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	46.00	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.27$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.86

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1882
7	1.07	9.3439	0.0999	0.3379
8	1.24	10.6515	0.1975	0.8309
9	1.42	11.9591	0.4192	1.7096
10	1.60	13.2667	0.8180	2.8111
11	1.60	18.4750	2.0567	2.9700
12	1.77	21.0158	2.6761	4.2348
13	1.95	23.5567	3.5307	5.6923
14	2.12	26.0975	4.6536	7.3414
15	2.29	28.6384	6.0779	9.1821
16	2.46	31.1792	7.8366	11.2145
17	2.64	33.7201	9.9630	13.4384
18	2.81	36.2609	12.4900	15.8540
19	2.98	38.8018	15.4508	18.4613
20	3.15	41.3427	18.8786	21.2601
21	3.33	43.8835	22.8063	24.2506
22	3.50	46.4244	27.2671	27.4327

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.5298	-11.9912
3	0.50	-5.8718	-22.4971
4	0.75	-12.6546	-31.5178
5	1.00	-21.5070	-39.0533
6	1.25	-32.0575	-45.1036
7	1.50	-43.9350	-49.6687
8	1.75	-56.7681	-52.7485
9	2.00	-70.1855	-54.3431
10	2.25	-83.8159	-54.4525
11	2.50	-97.2880	-53.0767

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4849.62	-51.87	519.01	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4769.55	-88.43	447.78	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4543.92	-159.29	379.96	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3686.43	-227.29	277.87	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7242.65	-806.28	392.02	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6807.71	-866.89	323.93	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6248.17	-936.49	265.24	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5628.40	-1003.63	215.67	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4991.73	-1059.38	174.30	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4269.27	-1073.04	136.93	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3508.56	-1036.64	104.05	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2834.51	-976.34	78.17	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2275.20	-905.98	58.64	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1839.33	-839.91	44.49	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1492.25	-775.53	34.00	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1236.26	-726.11	26.63	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	232.92	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	60.68	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	28.16	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.57	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.12	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.11	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	6.28	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.08	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.25	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.66	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 14

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	207.6498	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	334.5896	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	334.5896	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	337.1329	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	65.3070	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 496.8050 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 148.71 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.16 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.26$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.48

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1882
7	1.07	12.0899	0.0999	0.3379
8	1.24	13.8551	0.1975	0.8309
9	1.42	15.6203	0.4192	1.7096
10	1.60	17.3855	0.8180	2.8111
11	1.60	22.5938	2.6745	2.9700
12	1.77	26.0240	3.2940	4.2348
13	1.95	29.4541	4.1485	5.6923
14	2.12	32.8843	5.2714	7.3414
15	2.29	36.3144	6.6957	9.1821
16	2.46	39.7446	8.4544	11.2145
17	2.64	43.1747	10.5808	13.4384
18	2.81	46.6049	13.1078	15.8540
19	2.98	50.0351	16.0687	18.4613
20	3.15	53.4652	19.4964	21.2601
21	3.33	56.8954	23.4241	24.2506
22	3.50	60.3255	27.8849	27.4327

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.0498	-8.1246
3	0.50	-3.9253	-14.6052
4	0.75	-8.2154	-19.4415
5	1.00	-13.5091	-22.6338
6	1.25	-19.3953	-24.1819
7	1.50	-25.4630	-24.0859
8	1.75	-31.3012	-22.3458
9	2.00	-36.4989	-18.9616
10	2.25	-40.6450	-13.9332
11	2.50	-43.3285	-7.2607

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4874.96	-40.30	403.23	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4812.98	-68.60	347.38	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4687.68	-125.81	300.10	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4138.81	-194.73	238.06	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7050.82	-834.64	312.07	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6828.19	-864.27	262.38	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6465.27	-910.62	219.50	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6007.66	-963.04	182.69	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5506.79	-1015.35	151.64	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4981.86	-1059.74	125.35	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4395.42	-1077.18	101.81	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3744.89	-1053.27	80.35	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3144.18	-1009.75	62.84	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2611.44	-952.28	48.84	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2159.81	-889.20	37.96	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1802.09	-833.00	29.87	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	339.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	90.78	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	43.37	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	26.38	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	18.37	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.99	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.38	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.76	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.77	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.22	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 15

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	207.6498	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	302.0678	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	302.0678	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	304.8825	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	47.3127	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 517.0168 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 126.98 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 67.90 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.25$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.50
 Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.71

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	2.8061	0.0004	0.0075
3	0.36	4.1136	0.0036	0.0300
4	0.53	5.4212	0.0120	0.0676
5	0.71	6.7288	0.0285	0.1202
6	0.89	8.0364	0.0556	0.1882
7	1.07	9.3439	0.0999	0.3379
8	1.24	10.6515	0.1975	0.8309
9	1.42	11.9591	0.4192	1.7096
10	1.60	13.2667	0.8180	2.8111
11	1.60	18.4750	2.0567	2.9700
12	1.77	21.0158	2.6761	4.2348
13	1.95	23.5567	3.5307	5.6923
14	2.12	26.0975	4.6536	7.3414
15	2.29	28.6384	6.0779	9.1821
16	2.46	31.1792	7.8366	11.2145
17	2.64	33.7201	9.9630	13.4384
18	2.81	36.2609	12.4900	15.8540
19	2.98	38.8018	15.4508	18.4613
20	3.15	41.3427	18.8786	21.2601
21	3.33	43.8835	22.8063	24.2506
22	3.50	46.4244	27.2671	27.4327

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.8578	-6.6635
3	0.50	-3.2325	-12.1359
4	0.75	-6.8265	-16.4172
5	1.00	-11.3419	-19.5074
6	1.25	-16.4809	-21.4065
7	1.50	-21.9459	-22.1145
8	1.75	-27.4389	-21.6313
9	2.00	-32.6622	-19.9570
10	2.25	-37.3181	-17.0916
11	2.50	-41.1088	-13.0351

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 [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.49	-0.79	1768.12	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4953.82	-4.29	1204.24	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4939.23	-10.95	911.09	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4917.62	-20.82	730.83	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4889.08	-33.85	608.37	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4849.62	-51.87	519.01	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4769.55	-88.43	447.78	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4543.92	-159.29	379.96	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3686.43	-227.29	277.87	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7242.65	-806.28	392.02	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6807.71	-866.89	323.93	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6248.17	-936.49	265.24	246.09	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5628.40	-1003.63	215.67	246.45	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4991.73	-1059.38	174.30	246.82	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4269.27	-1073.04	136.93	247.18	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3508.56	-1036.64	104.05	247.54	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2834.51	-976.34	78.17	247.90	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2275.20	-905.98	58.64	248.26	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1839.33	-839.91	44.49	248.63	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1492.25	-775.53	34.00	248.99	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1236.26	-726.11	26.63	249.35	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{Rcd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
V _{Rsd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	415.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	110.23	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	52.20	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.42	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.62	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.24	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.99	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.91	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.55	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.67	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.3745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	289.3143	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	289.3143	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	292.2519	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76.9892	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 458.8248 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.10 [m]
 Tensione terreno allo spigolo di valle 141.40 [kPa]
 Tensione terreno allo spigolo di monte 45.26 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.28$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.59

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 kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.4985	0.0000	0.0000
2	0.18	3.2637	0.0004	0.0075
3	0.36	5.0290	0.0036	0.0300
4	0.53	6.7942	0.0120	0.0676
5	0.71	8.5594	0.0285	0.1202
6	0.89	10.3246	0.0556	0.1882
7	1.07	12.0899	0.0999	0.3379
8	1.24	13.8551	0.1975	0.8309
9	1.42	15.6203	0.4192	1.7096
10	1.60	17.3855	0.8180	2.8111
11	1.60	22.5938	2.6745	2.9700
12	1.77	26.0240	3.2940	4.2348
13	1.95	29.4541	4.1485	5.6923
14	2.12	32.8843	5.2714	7.3414
15	2.29	36.3144	6.6957	9.1821
16	2.46	39.7446	8.4544	11.2145
17	2.64	43.1747	10.5808	13.4384
18	2.81	46.6049	13.1078	15.8540
19	2.98	50.0351	16.0687	18.4613
20	3.15	53.4652	19.4964	21.2601
21	3.33	56.8954	23.4241	24.2506
22	3.50	60.3255	27.8849	27.4327

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 kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.7219	-13.4523
3	0.50	-6.5646	-24.9663
4	0.75	-14.0436	-34.5421
5	1.00	-23.6742	-42.1797
6	1.25	-34.9719	-47.8790
7	1.50	-47.4522	-51.6402
8	1.75	-60.6304	-53.4630
9	2.00	-74.0222	-53.3477
10	2.25	-87.1428	-51.2941
11	2.50	-99.5077	-47.3023

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 [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4961.73	-0.68	1520.27	137.24	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4955.53	-3.51	985.40	137.48	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4944.06	-8.75	727.69	137.71	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4927.30	-16.40	575.66	137.95	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4905.32	-26.44	475.11	138.19	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4874.96	-40.30	403.23	138.43	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4812.98	-68.60	347.38	138.67	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4687.68	-125.81	300.10	138.91	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4138.81	-194.73	238.06	139.14	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7050.82	-834.64	312.07	245.95	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6828.19	-864.27	262.38	246.44	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6465.27	-910.62	219.50	246.93	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6007.66	-963.04	182.69	247.42	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5506.79	-1015.35	151.64	247.91	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4981.86	-1059.74	125.35	248.40	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4395.42	-1077.18	101.81	248.89	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3744.89	-1053.27	80.35	249.38	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3144.18	-1009.75	62.84	249.86	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2611.44	-952.28	48.84	250.35	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2159.81	-889.20	37.96	250.84	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1802.09	-833.00	29.87	251.33	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	206.94	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	54.28	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.37	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.05	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.19	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.51	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.88	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.81	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.09	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.58	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.3326	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	162.3745	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.50	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41.3326	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	256.7925	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	47.3818	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	386.4152	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	256.7925	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41.3326	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	260.0976	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9.14	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.9949	[kNm]
---	---------	-------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.16
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 0.78

Raggio del cerchio R[m]= 5.72

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -3.80Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 5.13Larghezza della striscia dx [m]= 0.36Coefficiente di sicurezza $C= 1.44$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	34.1417	59.68	29.4714	0.0069	32.01	0	0	---	---
2	38.0520	53.62	30.6343	0.0059	32.01	0	0	---	---
3	41.1947	47.93	30.5782	0.0052	32.01	0	0	---	---
4	15.3728	42.81	10.4477	0.0048	32.01	0	0	---	---
5	21.2701	38.10	13.1242	0.0044	32.01	0	0	---	---
6	24.9795	33.67	13.8501	0.0042	32.01	0	0	---	---
7	27.0627	29.47	13.3126	0.0040	17.56	13	0	---	---
8	28.8553	25.43	12.3901	0.0039	0.00	29	0	---	---
9	29.8291	21.52	10.9433	0.0038	0.00	29	0	---	---
10	30.6263	17.72	9.3212	0.0037	0.00	29	0	---	---
11	31.2603	14.00	7.5602	0.0036	0.00	29	0	---	---
12	31.7408	10.33	5.6924	0.0036	0.00	29	0	---	---
13	32.0744	6.71	3.7475	0.0035	0.00	29	0	---	---
14	33.8842	3.11	1.8412	0.0035	0.00	29	0	---	---
15	41.4905	-0.47	-0.3386	0.0035	0.00	29	0	---	---
16	16.3157	-4.05	-1.1529	0.0035	0.00	29	0	---	---
17	9.1209	-7.65	-1.2146	0.0035	0.00	29	0	---	---
18	8.7591	-11.28	-1.7139	0.0036	0.00	29	0	---	---
19	8.2533	-14.96	-2.1308	0.0036	0.00	29	0	---	---
20	7.5968	-18.70	-2.4361	0.0037	0.00	29	0	---	---
21	6.7803	-22.53	-2.5982	0.0038	0.00	29	0	---	---
22	5.7911	-26.47	-2.5812	0.0039	0.00	29	0	---	---
23	4.5393	-30.55	-2.3071	0.0041	25.69	6	0	---	---
24	2.9049	-34.81	-1.6581	0.0043	32.01	0	0	---	---
25	0.9751	-39.30	-0.6176	0.0045	32.01	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 532.8709$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 174.1654$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 83.9359 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 166.8731 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Incremento sismico della spinta	1.5160	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.56	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.8457	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	227.1587	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	227.1587	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.8457	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	229.2434	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.8978	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	512.3992	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	110.05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	36.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.18$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 0.00 \qquad N'_q = 0.00 \qquad N'_\gamma = -0.00$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2536	0.5089
8	1.24	10.2630	0.3577	0.6805
9	1.42	11.5706	0.5052	1.0101
10	1.60	12.8782	0.7287	1.5375
11	1.60	16.7362	1.9736	1.4270
12	1.77	19.2770	2.2790	2.1352
13	1.95	21.8179	2.7201	2.9989
14	2.12	24.3587	3.3238	4.0170
15	2.29	26.8996	4.1167	5.1897
16	2.46	29.4404	5.1255	6.5168
17	2.64	31.9813	6.3769	7.9985
18	2.81	34.5221	7.8975	9.6347
19	2.98	37.0630	9.7141	11.4253
20	3.15	39.6039	11.8534	13.3705
21	3.33	42.1447	14.3419	15.4702
22	3.50	44.6856	17.2065	17.7244

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9025	-6.9730
3	0.50	-3.3630	-12.4633
4	0.75	-7.0106	-16.4708
5	1.00	-11.4748	-18.9955
6	1.25	-16.3848	-20.0374
7	1.50	-21.3699	-19.5966
8	1.75	-26.0595	-17.6730
9	2.00	-30.0829	-14.2666
10	2.25	-33.0693	-9.3775
11	2.50	-34.6480	-3.0055

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.55	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.37	-132.34	521.85	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4551.01	-158.63	443.44	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4252.61	-185.67	367.54	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3837.21	-217.12	297.96	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7062.80	-832.87	422.01	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7054.87	-834.04	365.97	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6879.57	-857.71	315.32	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6572.81	-896.88	269.83	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6173.24	-944.76	229.49	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5716.15	-995.17	194.16	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5227.22	-1042.28	163.45	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4679.91	-1070.61	135.56	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4068.97	-1066.47	109.79	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3449.75	-1032.50	87.11	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2885.07	-981.80	68.46	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2399.97	-924.13	53.71	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	394.82	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.96	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	50.83	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.05	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.75	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.67	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.67	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.84	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.78	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.28	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	0.7783	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.1080	[kN]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219.6162	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219.6162	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.1080	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	221.6704	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	57.4430	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	514.2389	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	106.71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	34.98	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.18$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.34

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2535	0.5077
8	1.24	10.2630	0.3571	0.6744
9	1.42	11.5706	0.5026	0.9942
10	1.60	12.8782	0.7221	1.5067
11	1.60	16.7362	1.9670	1.3962
12	1.77	19.2770	2.2654	2.0851
13	1.95	21.8179	2.6959	2.9245
14	2.12	24.3587	3.2844	3.9137
15	2.29	26.8996	4.0566	5.0525
16	2.46	29.4404	5.0384	6.3411
17	2.64	31.9813	6.2557	7.7794
18	2.81	34.5221	7.7344	9.3673
19	2.98	37.0630	9.5003	11.1050
20	3.15	39.6039	11.5793	12.9923
21	3.33	42.1447	13.9972	15.0294
22	3.50	44.6856	16.7799	17.2161

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9517	-7.3725
3	0.50	-3.5658	-13.2989
4	0.75	-7.4806	-17.7792
5	1.00	-12.3348	-20.8133
6	1.25	-17.7668	-22.4012
7	1.50	-23.4149	-22.5430
8	1.75	-28.9177	-21.2386
9	2.00	-33.9137	-18.4881
10	2.25	-38.0413	-14.2915
11	2.50	-40.9390	-8.6487

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.56	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.46	-132.31	521.86	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4553.29	-158.42	443.66	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4260.18	-185.07	368.19	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3853.15	-216.04	299.20	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7073.31	-831.31	422.64	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7073.53	-831.28	366.94	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6909.96	-853.83	316.71	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6613.39	-891.70	271.50	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6226.11	-938.92	231.46	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5776.43	-988.57	196.21	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5295.05	-1035.75	165.57	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4764.94	-1067.55	138.03	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4173.98	-1069.92	112.62	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3557.27	-1040.07	89.82	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2990.31	-993.15	70.95	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2499.55	-938.61	55.94	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	374.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.93	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	47.63	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	28.89	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	20.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.22	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.32	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.51	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.37	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.70	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1744	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.2942	[kN]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	217.7306	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	53.1337	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.6622	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	217.7306	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.2942	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	220.4149	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	63.9539	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.15
--	------

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Incremento sismico della spinta	2.2804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.4002	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	229.0443	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	46.0881	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	334.9714	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	229.0443	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.4002	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	231.7639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	66.1354	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.27
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.39 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 5.28

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -4.35Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.59Larghezza della striscia dx [m]= 0.36Coefficiente di sicurezza $C= 2.94$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	2.7977	65.44	2.5445	0.0084	38.00	0	0	---	---
2	7.6164	57.68	6.4361	0.0066	38.00	0	0	---	---
3	13.1794	50.96	10.2361	0.0056	38.00	0	0	---	---
4	19.5104	45.12	13.8245	0.0050	38.00	0	0	---	---
5	21.8613	39.84	14.0040	0.0046	38.00	0	0	---	---
6	24.8319	34.94	14.2203	0.0043	0.64	39	0	---	---
7	26.2913	30.32	13.2710	0.0041	0.00	40	0	---	---
8	27.4894	25.91	12.0100	0.0039	0.00	40	0	---	---
9	28.4748	21.66	10.5084	0.0038	0.00	40	0	---	---
10	29.2692	17.53	8.8158	0.0037	0.00	40	0	---	---
11	29.8878	13.49	6.9745	0.0036	0.00	40	0	---	---
12	30.3412	9.53	5.0221	0.0036	0.00	40	0	---	---
13	38.6484	5.61	3.7754	0.0035	0.00	40	0	---	---
14	35.1810	1.71	1.0504	0.0035	0.00	40	0	---	---
15	11.5001	-2.18	-0.4367	0.0035	0.00	40	0	---	---
16	11.3431	-6.07	-1.2002	0.0035	0.00	40	0	---	---
17	11.0358	-10.00	-1.9162	0.0036	0.00	40	0	---	---
18	10.5737	-13.97	-2.5533	0.0036	0.00	40	0	---	---
19	9.9496	-18.02	-3.0776	0.0037	0.00	40	0	---	---
20	9.1534	-22.16	-3.4523	0.0038	0.00	40	0	---	---
21	8.1706	-26.42	-3.6361	0.0039	0.00	40	0	---	---
22	6.9810	-30.86	-3.5805	0.0041	0.00	40	0	---	---
23	5.5532	-35.51	-3.2252	0.0043	5.53	34	0	---	---
24	3.6507	-40.45	-2.3683	0.0046	38.00	0	0	---	---
25	1.2464	-45.78	-0.8933	0.0050	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 424.5379$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 96.3533$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37.9618 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 274.0158 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.39 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 5.28

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.35

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.59

Larghezza della striscia dx[m]= 0.36

Coefficiente di sicurezza C= 3.02

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	2.7977	65.44	2.5445	0.0084	38.00	0	0	---	---
2	7.6164	57.68	6.4361	0.0066	38.00	0	0	---	---
3	13.1794	50.96	10.2361	0.0056	38.00	0	0	---	---
4	19.5104	45.12	13.8245	0.0050	38.00	0	0	---	---
5	21.8613	39.84	14.0040	0.0046	38.00	0	0	---	---
6	24.8319	34.94	14.2203	0.0043	0.64	39	0	---	---
7	26.2913	30.32	13.2710	0.0041	0.00	40	0	---	---
8	27.4894	25.91	12.0100	0.0039	0.00	40	0	---	---
9	28.4748	21.66	10.5084	0.0038	0.00	40	0	---	---
10	29.2692	17.53	8.8158	0.0037	0.00	40	0	---	---
11	29.8878	13.49	6.9745	0.0036	0.00	40	0	---	---
12	30.3412	9.53	5.0221	0.0036	0.00	40	0	---	---
13	38.6484	5.61	3.7754	0.0035	0.00	40	0	---	---
14	35.1810	1.71	1.0504	0.0035	0.00	40	0	---	---
15	11.5001	-2.18	-0.4367	0.0035	0.00	40	0	---	---
16	11.3431	-6.07	-1.2002	0.0035	0.00	40	0	---	---
17	11.0358	-10.00	-1.9162	0.0036	0.00	40	0	---	---
18	10.5737	-13.97	-2.5533	0.0036	0.00	40	0	---	---
19	9.9496	-18.02	-3.0776	0.0037	0.00	40	0	---	---
20	9.1534	-22.16	-3.4523	0.0038	0.00	40	0	---	---
21	8.1706	-26.42	-3.6361	0.0039	0.00	40	0	---	---
22	6.9810	-30.86	-3.5805	0.0041	0.00	40	0	---	---
23	5.5532	-35.51	-3.2252	0.0043	5.53	34	0	---	---
24	3.6507	-40.45	-2.3683	0.0046	38.00	0	0	---	---
25	1.2464	-45.78	-0.8933	0.0050	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 424.5379$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 96.3533$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 37.9618 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 274.0158 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	0.7783	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.50	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.1080	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219.6162	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219.6162	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.1080	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	221.6704	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	57.4430	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	514.2389	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	106.71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	34.98	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.18$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$$N'_c = 0.00 \quad N'_q = 0.00 \quad N'_\gamma = -0.00$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.34

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2535	0.5077
8	1.24	10.2630	0.3571	0.6744
9	1.42	11.5706	0.5026	0.9942
10	1.60	12.8782	0.7221	1.5067
11	1.60	16.7362	1.9670	1.3962
12	1.77	19.2770	2.2654	2.0851
13	1.95	21.8179	2.6959	2.9245
14	2.12	24.3587	3.2844	3.9137
15	2.29	26.8996	4.0566	5.0525
16	2.46	29.4404	5.0384	6.3411
17	2.64	31.9813	6.2557	7.7794
18	2.81	34.5221	7.7344	9.3673
19	2.98	37.0630	9.5003	11.1050
20	3.15	39.6039	11.5793	12.9923
21	3.33	42.1447	13.9972	15.0294
22	3.50	44.6856	16.7799	17.2161

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9517	-7.3725
3	0.50	-3.5658	-13.2989
4	0.75	-7.4806	-17.7792
5	1.00	-12.3348	-20.8133
6	1.25	-17.7668	-22.4012
7	1.50	-23.4149	-22.5430
8	1.75	-28.9177	-21.2386
9	2.00	-33.9137	-18.4881
10	2.25	-38.0413	-14.2915
11	2.50	-40.9390	-8.6487

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.56	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.46	-132.31	521.86	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4553.29	-158.42	443.66	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4260.18	-185.07	368.19	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3853.15	-216.04	299.20	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7073.31	-831.31	422.64	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7073.53	-831.28	366.94	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6909.96	-853.83	316.71	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6613.39	-891.70	271.50	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6226.11	-938.92	231.46	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5776.43	-988.57	196.21	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5295.05	-1035.75	165.57	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4764.94	-1067.55	138.03	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4173.98	-1069.92	112.62	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3557.27	-1040.07	89.82	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2990.31	-993.15	70.95	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2499.55	-938.61	55.94	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	374.42	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	99.93	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	47.63	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	28.89	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	20.06	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	15.22	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	12.32	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.51	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	9.37	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	8.70	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.5160	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.56	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	3.1530	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1.5765	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4.3895	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.1947	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.04	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	30.8457	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	227.1587	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	227.1587	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	30.8457	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	229.2434	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	58.8978	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	512.3992	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	110.05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	36.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.18$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	0.0110	0.0876
3	0.36	3.7251	0.0318	0.1487
4	0.53	5.0327	0.0645	0.2209
5	0.71	6.3403	0.1110	0.3042
6	0.89	7.6479	0.1733	0.3987
7	1.07	8.9554	0.2536	0.5089
8	1.24	10.2630	0.3577	0.6805
9	1.42	11.5706	0.5052	1.0101
10	1.60	12.8782	0.7287	1.5375
11	1.60	16.7362	1.9736	1.4270
12	1.77	19.2770	2.2790	2.1352
13	1.95	21.8179	2.7201	2.9989
14	2.12	24.3587	3.3238	4.0170
15	2.29	26.8996	4.1167	5.1897
16	2.46	29.4404	5.1255	6.5168
17	2.64	31.9813	6.3769	7.9985
18	2.81	34.5221	7.8975	9.6347
19	2.98	37.0630	9.7141	11.4253
20	3.15	39.6039	11.8534	13.3705
21	3.33	42.1447	14.3419	15.4702
22	3.50	44.6856	17.2065	17.7244

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.9025	-6.9730
3	0.50	-3.3630	-12.4633
4	0.75	-7.0106	-16.4708
5	1.00	-11.4748	-18.9955
6	1.25	-16.3848	-20.0374
7	1.50	-21.3699	-19.5966
8	1.75	-26.0595	-17.6730
9	2.00	-30.0829	-14.2666
10	2.25	-33.0693	-9.3775
11	2.50	-34.6480	-3.0055

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	4471.36	136.95	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-22.30	2032.77	137.12	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-41.60	1307.90	137.30	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-61.86	959.27	137.48	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-83.68	753.90	137.65	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.55	-107.15	618.28	137.83	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.37	-132.34	521.85	138.01	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4551.01	-158.63	443.44	138.18	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4252.61	-185.67	367.54	138.36	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3837.21	-217.12	297.96	138.54	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7062.80	-832.87	422.01	245.12	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	7054.87	-834.04	365.97	245.48	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6879.57	-857.71	315.32	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6572.81	-896.88	269.83	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6173.24	-944.76	229.49	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5716.15	-995.17	194.16	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5227.22	-1042.28	163.45	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4679.91	-1070.61	135.56	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4068.97	-1066.47	109.79	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3449.75	-1032.50	87.11	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2885.07	-981.80	68.46	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2399.97	-924.13	53.71	249.10	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	394.82	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	105.96	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	50.83	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	31.05	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	21.75	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	16.67	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	13.67	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	11.84	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.78	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.28	252.51	--	--

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		
Incremento sismico della spinta	1.1744	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	34.2942	[kN]
--	---------	------

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	217.7306	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	53.1337	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	326.6622	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	217.7306	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	34.2942	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	220.4149	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	63.9539	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.15
--	------

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Incremento sismico della spinta	2.2804	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	70.31	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]
Inerzia del muro	4.7295	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.3648	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	6.5842	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.2921	[kN]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	0.06	[kN]
Componente dir. Y	1.11	[kN]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	35.4002	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	229.0443	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	46.0881	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	334.9714	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	229.0443	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35.4002	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	231.7639	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	66.1354	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.27
--	------

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 5.05

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -3.65Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.74Larghezza della striscia dx [m]= 0.34Coefficiente di sicurezza $C= 2.74$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	7.1934	64.73	6.5052	0.0077	38.00	0	0	---	---
2	11.3341	57.29	9.5369	0.0061	38.00	0	0	---	---
3	10.3981	50.75	8.0526	0.0052	38.00	0	0	---	---
4	15.9628	45.04	11.2961	0.0047	38.00	0	0	---	---
5	19.3374	39.86	12.3948	0.0043	38.00	0	0	---	---
6	21.2883	35.05	12.2272	0.0040	30.50	8	0	---	---
7	23.4680	30.52	11.9165	0.0038	0.00	40	0	---	---
8	24.5377	26.18	10.8263	0.0037	0.00	40	0	---	---
9	25.4214	22.00	9.5244	0.0035	0.00	40	0	---	---
10	26.1381	17.95	8.0536	0.0035	0.00	40	0	---	---
11	26.7012	13.98	6.4506	0.0034	0.00	40	0	---	---
12	27.1202	10.08	4.7475	0.0033	0.00	40	0	---	---
13	27.4018	6.23	2.9738	0.0033	0.00	40	0	---	---
14	30.0493	2.41	1.2620	0.0033	0.00	40	0	---	---
15	40.4078	-1.41	-0.9911	0.0033	0.00	40	0	---	---
16	10.2059	-5.22	-0.9293	0.0033	0.00	40	0	---	---
17	9.1598	-9.07	-1.4434	0.0033	0.00	40	0	---	---
18	8.7868	-12.95	-1.9692	0.0034	0.00	40	0	---	---
19	8.2758	-16.90	-2.4053	0.0034	0.00	40	0	---	---
20	7.6188	-20.93	-2.7213	0.0035	0.00	40	0	---	---
21	6.8048	-25.07	-2.8834	0.0036	0.00	40	0	---	---
22	5.8182	-29.36	-2.8527	0.0038	0.00	40	0	---	---
23	4.6037	-33.84	-2.5637	0.0040	20.81	18	0	---	---
24	2.9734	-38.57	-1.8539	0.0042	38.00	0	0	---	---
25	1.0010	-43.64	-0.6908	0.0045	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 402.0077$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 94.4633$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 46.8338 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 237.0015 \text{ [kN]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]
 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 [kPa]
 b larghezza della striscia espressa in [m]
 u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]
 C_{tn}, C_{tt} contributo tiranti espresso in [kN]

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 0.00

Raggio del cerchio R[m]= 5.05

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -3.65Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 4.74Larghezza della striscia dx [m]= 0.34Coefficiente di sicurezza $C= 2.81$

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	$W \sin \alpha$	$b / \cos \alpha$	ϕ	c	u	C _{tn}	C _{tt}
1	7.1934	64.73	6.5052	0.0077	38.00	0	0	---	---
2	11.3341	57.29	9.5369	0.0061	38.00	0	0	---	---
3	10.3981	50.75	8.0526	0.0052	38.00	0	0	---	---
4	15.9628	45.04	11.2961	0.0047	38.00	0	0	---	---
5	19.3374	39.86	12.3948	0.0043	38.00	0	0	---	---
6	21.2883	35.05	12.2272	0.0040	30.50	8	0	---	---
7	23.4680	30.52	11.9165	0.0038	0.00	40	0	---	---
8	24.5377	26.18	10.8263	0.0037	0.00	40	0	---	---
9	25.4214	22.00	9.5244	0.0035	0.00	40	0	---	---
10	26.1381	17.95	8.0536	0.0035	0.00	40	0	---	---
11	26.7012	13.98	6.4506	0.0034	0.00	40	0	---	---
12	27.1202	10.08	4.7475	0.0033	0.00	40	0	---	---
13	27.4018	6.23	2.9738	0.0033	0.00	40	0	---	---
14	30.0493	2.41	1.2620	0.0033	0.00	40	0	---	---
15	40.4078	-1.41	-0.9911	0.0033	0.00	40	0	---	---
16	10.2059	-5.22	-0.9293	0.0033	0.00	40	0	---	---
17	9.1598	-9.07	-1.4434	0.0033	0.00	40	0	---	---
18	8.7868	-12.95	-1.9692	0.0034	0.00	40	0	---	---
19	8.2758	-16.90	-2.4053	0.0034	0.00	40	0	---	---
20	7.6188	-20.93	-2.7213	0.0035	0.00	40	0	---	---
21	6.8048	-25.07	-2.8834	0.0036	0.00	40	0	---	---
22	5.8182	-29.36	-2.8527	0.0038	0.00	40	0	---	---
23	4.6037	-33.84	-2.5637	0.0040	20.81	18	0	---	---
24	2.9734	-38.57	-1.8539	0.0042	38.00	0	0	---	---
25	1.0010	-43.64	-0.6908	0.0045	38.00	0	0	---	---

 $\Sigma W_i = 402.0077$ [kN] $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 94.4633$ [kN]

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 46.8338 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 237.0015 \text{ [kN]}$$

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	21.7495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	70.94	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]		
-------------------	------	------	--	--

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	21.7495	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223.3875	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223.3875	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	21.7495	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]		
Risultante in fondazione	224.4438	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.56	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44.4371	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	574.8456	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	99.80	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	44.32	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.11$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.85
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.57

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1391
7	1.07	8.9554	0.0712	0.2018
8	1.24	10.2630	0.1159	0.3164
9	1.42	11.5706	0.1926	0.5759
10	1.60	12.8782	0.3317	1.0200
11	1.60	16.7362	1.5766	0.9095
12	1.77	19.2770	1.7810	1.4810
13	1.95	21.8179	2.0964	2.1952
14	2.12	24.3587	2.5475	3.0513
15	2.29	26.8996	3.1586	4.0494
16	2.46	29.4404	3.9545	5.1894
17	2.64	31.9813	4.9595	6.4714
18	2.81	34.5221	6.1982	7.8953
19	2.98	37.0630	7.6952	9.4612
20	3.15	39.6039	9.4748	11.1690
21	3.33	42.1447	11.5617	13.0187
22	3.50	44.6856	13.9804	15.0104

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.6736	-5.2021
3	0.50	-2.5078	-9.2854
4	0.75	-5.2230	-12.2500
5	1.00	-8.5396	-14.0960
6	1.25	-12.1778	-14.8231
7	1.50	-15.8579	-14.4316
8	1.75	-19.3004	-12.9213
9	2.00	-22.2254	-10.2924
10	2.25	-24.3533	-6.5447
11	2.50	-25.4045	-1.6782

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-455
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	38	1	-389	-544
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	46	3	-397	-655
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	58	4	-363	-807
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-76	-717
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-94	-819
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	66	5	-92	-942
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	77	6	-64	-1093
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	90	8	-1	-1276
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	106	11	122	-1506
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	128	13	343	-1796
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	155	16	713	-2164
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	189	20	1297	-2622
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	232	23	2153	-3177
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	282	27	3330	-3833
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	341	31	4860	-4590

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	13	-9	-149	762
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	48	-16	-556	2837
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	99	-22	-1157	5909
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	162	-25	-1892	9662
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	231	-26	-2698	13778
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	301	-25	-3513	17942
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	367	-23	-4276	21837
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	422	-18	-4924	25146
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	463	-11	-5396	27554
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	483	-3	-5629	28743

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.12	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.19	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.58	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.78	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-2.10	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-2.55	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-3.16	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-3.95	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-4.96	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-6.20	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-7.70	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-9.47	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-11.56	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-13.98	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-25.40	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-24.35	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-22.23	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-19.30	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-15.86	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-12.18	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-8.54	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-5.22	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.51	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.67	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	24.4822	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	24.4822	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.96	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	71.94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143.5892	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24.4822	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.6187	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.6187	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	24.4822	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	238.8766	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.88	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	46.2909	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	567.5399	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	105.55	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	47.75	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.13$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.39

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1392
7	1.07	8.9554	0.0719	0.2160
8	1.24	10.2630	0.1292	0.4704
9	1.42	11.5706	0.2545	0.9706
10	1.60	12.8782	0.4834	1.6301
11	1.60	16.7362	1.8120	1.6604
12	1.77	19.2770	2.1644	2.4445
13	1.95	21.8179	2.6647	3.3714
14	2.12	24.3587	3.3373	4.4401
15	2.29	26.8996	4.2067	5.6509
16	2.46	29.4404	5.2975	7.0035
17	2.64	31.9813	6.6343	8.4981
18	2.81	34.5221	8.2414	10.1347
19	2.98	37.0630	10.1435	11.9132
20	3.15	39.6039	12.3651	13.8336
21	3.33	42.1447	14.9306	15.8960
22	3.50	44.6856	17.8646	18.1003

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7260	-5.6142
3	0.50	-2.7100	-10.0629
4	0.75	-5.6604	-13.3463
5	1.00	-9.2860	-15.4643
6	1.25	-13.2954	-16.4169
7	1.50	-17.3973	-16.2041
8	1.75	-21.3003	-14.8259
9	2.00	-24.7131	-12.2823
10	2.25	-27.3444	-8.5733
11	2.50	-28.9027	-3.6990

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-455
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	38	2	-380	-553
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	49	4	-355	-696
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	66	7	-261	-909
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	54	3	-32	-763
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	63	5	-22	-894
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	74	7	22	-1057
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	89	9	120	-1261
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	108	12	301	-1520
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	132	14	614	-1849
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	163	18	1116	-2260
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	201	21	1865	-2764
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	247	25	2911	-3364
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	302	29	4287	-4061
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	364	33	6017	-4856
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	435	37	8121	-5754

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	14	-10	-161	821
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	51	-18	-600	3066
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	108	-23	-1254	6404
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	176	-27	-2057	10506
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	253	-29	-2946	15043
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	331	-28	-3855	19683
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	405	-26	-4719	24099
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	470	-22	-5475	27961
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	520	-15	-6058	30938
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	549	-6	-6404	32701

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.13	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.25	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.48	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.81	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.16	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-2.66	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-3.34	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-4.21	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-5.30	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-6.63	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-8.24	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-10.14	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-12.37	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-14.93	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-17.86	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-28.90	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-27.34	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-24.71	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-21.30	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-17.40	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-13.30	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-9.29	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-5.66	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.71	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.73	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	23.3748	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	23.3748	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.25	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	129.3580	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.3748	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223.3875	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223.3875	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.3748	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	224.6071	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	44.6332	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	568.9506	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	99.93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	44.19	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.12$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.55

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1391
7	1.07	8.9554	0.0712	0.2018
8	1.24	10.2630	0.1159	0.3164
9	1.42	11.5706	0.1926	0.5759
10	1.60	12.8782	0.3317	1.0200
11	1.60	16.7362	1.5766	0.9095
12	1.77	19.2770	1.7810	1.4810
13	1.95	21.8179	2.0964	2.1952
14	2.12	24.3587	2.5475	3.0513
15	2.29	26.8996	3.1586	4.0494
16	2.46	29.4404	3.9545	5.1894
17	2.64	31.9813	4.9595	6.4714
18	2.81	34.5221	6.1982	7.8953
19	2.98	37.0630	7.6952	9.4612
20	3.15	39.6039	9.4748	11.1690
21	3.33	42.1447	11.5617	13.0187
22	3.50	44.6856	13.9804	15.0104

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.6772	-5.2302
3	0.50	-2.5215	-9.3368
4	0.75	-5.2519	-12.3197
5	1.00	-8.5877	-14.1789
6	1.25	-12.2477	-14.9145
7	1.50	-15.9513	-14.5264
8	1.75	-19.4173	-13.0147
9	2.00	-22.3649	-10.3793
10	2.25	-24.5133	-6.6202
11	2.50	-25.5814	-1.7375

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-455
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	38	1	-389	-544
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	46	3	-397	-655
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	58	4	-363	-807
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	50	2	-76	-717
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	3	-94	-819
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	66	5	-92	-942
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	77	6	-64	-1093
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	90	8	-1	-1276
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	106	11	122	-1506
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	128	13	343	-1796
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	155	16	713	-2164
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	189	20	1297	-2622
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	232	23	2153	-3177
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	282	27	3330	-3833
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	341	31	4860	-4590

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	13	-9	-150	766
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	48	-16	-559	2853
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	100	-22	-1164	5942
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	163	-25	-1903	9716
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	233	-26	-2714	13857
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	303	-26	-3534	18047
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	369	-23	-4302	21969
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	425	-18	-4955	25304
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	466	-12	-5431	27735
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	486	-3	-5668	28943

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.12	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.19	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.58	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-1.78	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-2.10	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-2.55	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-3.16	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-3.95	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-4.96	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-6.20	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-7.70	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-9.47	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-11.56	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-13.98	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-25.58	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-24.51	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-22.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-19.42	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-15.95	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-12.25	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-8.59	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-5.25	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.52	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.68	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	28.0736	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	28.0736	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -2.91	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.13	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	157.8205	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28.0736	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	251.8500	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	251.8500	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28.0736	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	253.4098	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	48.3627	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	556.0265	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	111.44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	51.05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.15$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.21

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1395
7	1.07	8.9554	0.0749	0.2643
8	1.24	10.2630	0.1531	0.6733
9	1.42	11.5706	0.3328	1.3829
10	1.60	12.8782	0.6543	2.2599
11	1.60	16.7362	2.0474	2.4114
12	1.77	19.2770	2.5479	3.4081
13	1.95	21.8179	3.2330	4.5476
14	2.12	24.3587	4.1271	5.8290
15	2.29	26.8996	5.2548	7.2523
16	2.46	29.4404	6.6406	8.8176
17	2.64	31.9813	8.3090	10.5249
18	2.81	34.5221	10.2846	12.3741
19	2.98	37.0630	12.5919	14.3652
20	3.15	39.6039	15.2553	16.4983
21	3.33	42.1447	18.2995	18.7733
22	3.50	44.6856	21.7488	21.1903

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7826	-6.0575
3	0.50	-2.9273	-10.8975
4	0.75	-6.1298	-14.5199
5	1.00	-10.0858	-16.9248
6	1.25	-14.4908	-18.1121
7	1.50	-19.0404	-18.0819
8	1.75	-23.4303	-16.8341
9	2.00	-27.3560	-14.3688
10	2.25	-30.5132	-10.6860
11	2.50	-32.5975	-5.7855

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-357	-457
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	40	3	-364	-569
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	54	6	-303	-749
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	76	10	-146	-1024
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	18	-811
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	69	7	69	-976
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	9	182	-1188
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	104	12	396	-1460
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	130	15	763	-1806
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	163	18	1343	-2240
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	203	22	2190	-2767
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	251	26	3347	-3389
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	307	30	4842	-4109
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	372	34	6697	-4929
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	445	39	8933	-5852
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	527	44	11569	-6885

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	-11	-173	885
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	56	-19	-649	3312
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	116	-25	-1358	6935
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	192	-30	-2235	11411
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	275	-32	-3211	16395
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	362	-32	-4219	21542
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	445	-30	-5191	26509
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	520	-25	-6061	30951
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	580	-19	-6760	34523
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	619	-10	-7222	36881

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.15	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.33	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.65	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-2.05	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.55	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-3.23	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-4.13	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-5.25	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-6.64	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-8.31	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-10.28	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-12.59	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-15.26	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-18.30	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-21.75	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-32.60	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-30.51	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-27.36	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-23.43	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-19.04	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-14.49	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-10.09	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-6.13	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.93	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.78	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	29.6530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	29.6530	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.0000	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.80	[m]	Y = -3.04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.88	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152.1280	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.51	[m]	Y = -2.22	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	1.11	[kN]
-------------------	------	------

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29.6530	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	246.1575	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	246.1575	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	29.6530	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Risultante in fondazione	247.9371	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	47.9769	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	548.6927	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	109.36	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	49.45	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 5.14$	$N_q = 1.00$	$N_\gamma = -0.00$
Fattori forma	$s_c = 0.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.16$	$i_q = 0.00$	$i_\gamma = 0.00$
Fattori profondità	$d_c = 0.09$	$d_q = 1.00$	$d_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 0.00$	$b_q = 1.00$	$b_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 0.00$	$g_q = 1.00$	$g_\gamma = 1.00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 0.00$	$N'_q = 0.00$	$N'_\gamma = -0.00$
---------------	---------------	---------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.23

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	1.1100	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	0.0003	0.0056
3	0.36	3.7251	0.0026	0.0223
4	0.53	5.0327	0.0089	0.0501
5	0.71	6.3403	0.0211	0.0890
6	0.89	7.6479	0.0412	0.1393
7	1.07	8.9554	0.0737	0.2445
8	1.24	10.2630	0.1434	0.5913
9	1.42	11.5706	0.3012	1.2174
10	1.60	12.8782	0.5856	2.0075
11	1.60	16.7362	1.9532	2.1110
12	1.77	19.2770	2.3945	3.0227
13	1.95	21.8179	3.0056	4.0771
14	2.12	24.3587	3.8111	5.2734
15	2.29	26.8996	4.8356	6.6117
16	2.46	29.4404	6.1034	8.0920
17	2.64	31.9813	7.6391	9.7142
18	2.81	34.5221	9.4674	11.4783
19	2.98	37.0630	11.6125	13.3844
20	3.15	39.6039	14.0992	15.4324
21	3.33	42.1447	16.9519	17.6224
22	3.50	44.6856	20.1951	19.9543

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7681	-5.9437
3	0.50	-2.8712	-10.6796
4	0.75	-6.0073	-14.2077
5	1.00	-9.8744	-16.5279
6	1.25	-14.1706	-17.6403
7	1.50	-18.5939	-17.5449
8	1.75	-22.8424	-16.2416
9	2.00	-26.6141	-13.7305
10	2.25	-29.6070	-10.0115
11	2.50	-31.5192	-5.0847

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-357	-456
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	39	3	-370	-562
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	52	5	-324	-728
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	72	9	-192	-978
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	56	4	-3	-791
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	66	6	29	-942
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	80	8	112	-1133
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	98	11	273	-1377
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	121	14	559	-1688
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	150	17	1025	-2080
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	187	20	1731	-2562
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	231	24	2726	-3139
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	283	28	4044	-3813
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	344	32	5712	-4584
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	413	36	7749	-5457
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	491	41	10176	-6436

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]

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	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	-10	-170	869
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	55	-19	-636	3249
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	114	-25	-1331	6797
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	188	-29	-2188	11172
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	269	-31	-3140	16033
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	353	-31	-4120	21037
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	434	-29	-5061	25844
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	506	-24	-5897	30111
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	562	-18	-6560	33498
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	599	-9	-6983	35661

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

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 [mq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ϵ_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [m]
w	Apertura media della fessura espressa in [m]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0.00	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.18	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.36	0.001005	0.001005	-27.57	0.00	0.0000	0.00000	0.000000
4	0.53	0.001005	0.001005	-27.57	-0.01	0.0000	0.00000	0.000000
5	0.71	0.001005	0.001005	-27.57	-0.02	0.0000	0.00000	0.000000
6	0.89	0.001005	0.001005	-27.57	-0.04	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.07	0.001005	0.001005	-27.57	-0.07	0.0000	0.00000	0.000000
8	1.24	0.001005	0.001005	-27.57	-0.14	0.0000	0.00000	0.000000
9	1.42	0.001005	0.001005	-27.57	-0.30	0.0000	0.00000	0.000000
10	1.60	0.001005	0.001005	-27.57	-0.59	0.0000	0.00000	0.000000
11	1.60	0.002011	0.001005	-111.86	-1.95	0.0000	0.00000	0.000000
12	1.77	0.002011	0.001005	-111.86	-2.39	0.0000	0.00000	0.000000
13	1.95	0.002011	0.001005	-111.86	-3.01	0.0000	0.00000	0.000000
14	2.12	0.002011	0.001005	-111.86	-3.81	0.0000	0.00000	0.000000

15	2.29	0.002011	0.001005	-111.86	-4.84	0.0000	0.00000	0.000000
16	2.46	0.002011	0.001005	-111.86	-6.10	0.0000	0.00000	0.000000
17	2.64	0.002011	0.001005	-111.86	-7.64	0.0000	0.00000	0.000000
18	2.81	0.002011	0.001005	-111.86	-9.47	0.0000	0.00000	0.000000
19	2.98	0.002011	0.001005	-111.86	-11.61	0.0000	0.00000	0.000000
20	3.15	0.002011	0.001005	-111.86	-14.10	0.0000	0.00000	0.000000
21	3.33	0.002011	0.001005	-111.86	-16.95	0.0000	0.00000	0.000000
22	3.50	0.002011	0.001005	-111.86	-20.20	0.0000	0.00000	0.000000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.30	0.001407	0.001407	-145.98	-31.52	0.0000	0.00000	0.000000
2	0.55	0.001407	0.001407	-145.98	-29.61	0.0000	0.00000	0.000000
3	0.80	0.001407	0.001407	-145.98	-26.61	0.0000	0.00000	0.000000
4	1.05	0.001407	0.001407	-145.98	-22.84	0.0000	0.00000	0.000000
5	1.30	0.001407	0.001407	-145.98	-18.59	0.0000	0.00000	0.000000
6	1.55	0.001407	0.001407	-145.98	-14.17	0.0000	0.00000	0.000000
7	1.80	0.001407	0.001407	-145.98	-9.87	0.0000	0.00000	0.000000
8	2.05	0.001407	0.001407	-145.98	-6.01	0.0000	0.00000	0.000000
9	2.30	0.001407	0.001407	-145.98	-2.87	0.0000	0.00000	0.000000
10	2.55	0.001407	0.001407	-145.98	-0.77	0.0000	0.00000	0.000000
11	2.80	0.001407	0.001407	-145.98	0.00	0.0000	0.00000	0.000000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in [kNm]

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in [kN]

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.4985	0.0000	0.0000	0.0000	0.0377
2	0.18	2.4176	3.2637	0.0004	0.0110	0.0075	0.0876
3	0.36	3.7251	5.0290	0.0036	0.0318	0.0300	0.1487
4	0.53	5.0327	6.7942	0.0120	0.0645	0.0676	0.2209
5	0.71	6.3403	8.5594	0.0285	0.1110	0.1202	0.3042
6	0.89	7.6479	10.3246	0.0556	0.1733	0.1878	0.3987
7	1.07	8.9554	12.0899	0.0962	0.2536	0.2725	0.5089
8	1.24	10.2630	13.8551	0.1564	0.3577	0.4271	0.9502
9	1.42	11.5706	15.6203	0.2600	0.5052	0.7775	1.9498
10	1.60	12.8782	17.3855	0.4478	0.9178	1.3770	3.1772
11	1.60	16.7362	22.5938	1.5106	2.8111	1.2278	3.4055
12	1.77	19.2770	26.0240	1.7865	3.5164	1.9993	4.7936
13	1.95	21.8179	29.4541	2.2123	4.4781	2.9245	6.3745
14	2.12	24.3587	32.8843	2.8212	5.7295	3.9137	8.1469
15	2.29	26.8996	36.3144	3.6463	7.3036	5.0525	10.1110
16	2.46	29.4404	39.7446	4.7207	9.2334	6.3411	12.2666
17	2.64	31.9813	43.1747	6.0775	11.5522	7.7794	14.6139
18	2.81	34.5221	46.6049	7.7344	14.2929	9.3673	17.1529
19	2.98	37.0630	50.0351	9.5003	17.4887	11.1050	19.8834
20	3.15	39.6039	53.4652	11.5793	21.1727	12.9923	22.8056
21	3.33	42.1447	56.8954	13.9972	25.3781	15.0294	25.9194
22	3.50	44.6856	60.3255	16.7799	30.1378	17.2161	29.2248

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	1.1100	1.1100	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.18	2.4176	2.4176	0.0003	0.0003	0.0056	0.0056
3	0.36	3.7251	3.7251	0.0026	0.0026	0.0223	0.0223
4	0.53	5.0327	5.0327	0.0089	0.0089	0.0501	0.0501
5	0.71	6.3403	6.3403	0.0211	0.0211	0.0890	0.0890
6	0.89	7.6479	7.6479	0.0412	0.0412	0.1391	0.1395
7	1.07	8.9554	8.9554	0.0712	0.0749	0.2018	0.2643
8	1.24	10.2630	10.2630	0.1159	0.1531	0.3164	0.6733
9	1.42	11.5706	11.5706	0.1926	0.3328	0.5759	1.3829
10	1.60	12.8782	12.8782	0.3317	0.6543	1.0200	2.2599
11	1.60	16.7362	16.7362	1.5766	2.0474	0.9095	2.4114
12	1.77	19.2770	19.2770	1.7810	2.5479	1.4810	3.4081
13	1.95	21.8179	21.8179	2.0964	3.2330	2.1952	4.5476
14	2.12	24.3587	24.3587	2.5475	4.1271	3.0513	5.8290
15	2.29	26.8996	26.8996	3.1586	5.2548	4.0494	7.2523
16	2.46	29.4404	29.4404	3.9545	6.6406	5.1894	8.8176
17	2.64	31.9813	31.9813	4.9595	8.3090	6.4714	10.5249
18	2.81	34.5221	34.5221	6.1982	10.2846	7.8953	12.3741
19	2.98	37.0630	37.0630	7.6952	12.5919	9.4612	14.3652
20	3.15	39.6039	39.6039	9.4748	15.2553	11.1690	16.4983
21	3.33	42.1447	42.1447	11.5617	18.2995	13.0187	18.7733
22	3.50	44.6856	44.6856	13.9804	21.7488	15.0104	21.1903

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in [kNm]

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in [kN]

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-1.7406	-0.7172	-13.6001	-5.5617
3	0.50	-6.6376	-2.6927	-25.2509	-10.0661
4	0.75	-14.2036	-5.6622	-34.9523	-13.5133
5	1.00	-23.9513	-9.3613	-42.7045	-15.9032
6	1.25	-35.3934	-13.5257	-48.5074	-17.2358
7	1.50	-48.0426	-17.8911	-52.3610	-17.5112
8	1.75	-61.4115	-22.1931	-54.2652	-16.7293
9	2.00	-75.0127	-26.1676	-55.2157	-13.8947
10	2.25	-88.3591	-29.5501	-55.3843	-8.8353
11	2.50	-100.9632	-32.0764	-54.0567	-2.2656

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.25	-0.7826	-0.6736	-6.0575	-5.2021
3	0.50	-2.9273	-2.5078	-10.8975	-9.2854
4	0.75	-6.1298	-5.2230	-14.5199	-12.2500
5	1.00	-10.0858	-8.5396	-16.9248	-14.0960
6	1.25	-14.4908	-12.1778	-18.1121	-14.8231
7	1.50	-19.0404	-15.8579	-18.0819	-14.4316
8	1.75	-23.4303	-19.3004	-16.8341	-12.9213
9	2.00	-27.3560	-22.2254	-14.3688	-10.2924
10	2.25	-30.5132	-24.3533	-10.6860	-6.5447
11	2.50	-32.5975	-25.4045	-5.7855	-1.6782

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [mq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [mq]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VR _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VR _{sd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VR _d	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4963.21	0.00	3312.12	137.00	--	--
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4914.38	-0.68	1520.27	137.18	--	--
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4872.11	-3.51	985.40	137.35	--	--
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4827.74	-8.75	727.69	137.53	--	--
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4779.96	-16.40	575.66	137.71	--	--
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4728.55	-26.44	475.11	137.88	--	--
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4673.37	-38.81	403.10	138.06	--	--
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4551.01	-54.69	346.63	138.24	--	--
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	4252.61	-79.70	298.29	138.41	--	--
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3470.15	-121.00	227.67	138.59	--	--
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6886.59	-664.40	304.80	245.37	--	--
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	6536.46	-681.98	253.85	245.73	--	--
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5929.43	-728.06	210.39	245.84	--	--
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	5290.31	-777.68	173.74	246.21	--	--
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	4598.52	-830.90	143.11	246.57	--	--
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3831.25	-890.06	116.19	246.93	--	--
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	3098.86	-949.98	91.90	247.29	--	--
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	2482.08	-936.07	68.45	247.65	--	--
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1987.47	-864.14	51.22	248.02	--	--
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1600.05	-795.52	38.70	248.38	--	--
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1316.82	-742.98	30.01	248.74	--	--
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	1084.35	-689.51	23.36	249.10	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0.00	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	3	0	-50	-50
2	0.18	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	7	0	-110	-110
3	0.36	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	11	0	-167	-171
4	0.53	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	16	0	-223	-235
5	0.71	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	20	0	-274	-302
6	0.89	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	25	1	-320	-375
7	1.07	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	31	1	-359	-457
8	1.24	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	40	3	-389	-569
9	1.42	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	54	6	-397	-749
10	1.60	1.00, 0.30	0.001005	0.001005	76	10	-363	-1024
11	1.60	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	57	5	-76	-811
12	1.77	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	69	7	-94	-976
13	1.95	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	84	9	182	-1188
14	2.12	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	104	12	396	-1460
15	2.29	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	130	15	763	-1806
16	2.46	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	163	18	1343	-2240
17	2.64	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	203	22	2190	-2767
18	2.81	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	251	26	3347	-3389
19	2.98	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	307	30	4842	-4109
20	3.15	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	372	34	6697	-4929
21	3.33	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	445	39	8933	-5852
22	3.50	1.00, 0.60	0.002011	0.001005	527	44	11569	-6885

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [m]
H	altezza della sezione espressa in [m]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [mq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [mq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N _u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	0.00	1000.00	252.51	--	--
2	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	204.71	252.51	--	--
3	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	53.68	252.51	--	--
4	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	25.09	252.51	--	--
5	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	14.88	252.51	--	--
6	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	10.07	252.51	--	--
7	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	7.42	252.51	--	--
8	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	5.80	252.51	--	--
9	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.75	252.51	--	--
10	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	4.03	252.51	--	--
11	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0.00	-356.33	3.53	252.51	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	0	0	0	0
13	0.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	15	-11	-173	885
14	0.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	56	-19	-649	3312
15	0.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	116	-25	-1358	6935
16	1.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	192	-30	-2235	11411
17	1.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	275	-32	-3211	16395
18	1.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	362	-32	-4219	21542
19	1.75	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	445	-30	-5191	26509
20	2.00	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	520	-25	-6061	30951
21	2.25	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	580	-19	-6760	34523
22	2.50	1.00, 0.70	0.001407	0.001407	619	-10	-7222	36881

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2018 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	14.00
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	NET ENGINEERING S.P.A.
Licenza	AIR011090

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista
()
