





**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO DELLA DIGA DI GIUDEA
A GELLO NEL COMUNE DI PISTOIA (PT)**



PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
ET10d	TABULATI DI CALCOLO MURO A GRAVITÀ	-
		Data:
		09/10/2020

Settore:  Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488 Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alle normative ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000	
PROGETTAZIONE : PROGETTISTA - PROJECT MANAGER : ING GIOVANNI SIMONELLI GEOLOGO: DOTT.GEOL. FILIPPO LANDINI ESPROPRI: GEOM. ANDREA PATRIARCHI	COLLABORATORI : DOTT. GEOL. CARLO FERRI GEOM. MATTEO MASI
CONSULENTI TECNICI :  ING. DAVID SETTESOLDI  DOTT. GEOL. SIMONE FIASCHI  ING. GIOVANNI CANNATA	COMMESSA I.T. : INGT-TPLPD-PBAAC252 RESPONSABILE COMMITTENTE : ING. CRISTIANO AGOSTINI
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANI : ING. ANDREA DE CATERINI	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO : ING. LEONARDO ROSSI

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
02	09/10/2020	Seconda Emissione	Pianigiani	Settesoldi
01	27/12/2019	Prima Emissione	Catella	Settesoldi

INDICE

1	NORMATIVA	1
1.1	N.T.C. 2018	1
1.1.1	<i>Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche</i>	1
1.1.2	<i>Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche</i>	1
1.1.3	<i>Fondazione superficiale</i>	2
2	GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE	3
3	MATERIALI UTILIZZATI PER LA STRUTTURA	4
4	GEOMETRIA	5
4.1	GEOMETRIA PROFILO TERRENO A MONTE DEL MURO	5
4.2	TERRENO A VALLE DEL MURO.....	5
4.3	FALDA.....	5
5	TERRENI	1
5.1	DESCRIZIONE TERRENI	1
5.2	STRATIGRAFIA	1
6	CONDIZIONI DI CARICO	2
7	DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO	3
8	IMPOSTAZIONI DI ANALISI	9
9	QUADRO RIASSUNTIVO COEFF. DI SICUREZZA CALCOLATI	10
10	RISULTATI VERIFICHE	11
10.1	COMBINAZIONE n° 1	12
10.1.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	12
10.2	COMBINAZIONE n° 2	14
10.2.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	14
10.3	COMBINAZIONE n° 3	16
10.3.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	16
10.4	COMBINAZIONE n° 4.....	17
10.4.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	17
10.5	COMBINAZIONE n° 5	19
10.5.1	<i>Stabilità a ribaltamento</i>	19
10.6	COMBINAZIONE n° 6.....	21
10.6.1	<i>Stabilità globale muro + terreno</i>	21
10.7	COMBINAZIONE n° 7	22
10.7.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	22
10.8	COMBINAZIONE n° 8.....	24
10.8.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	24
10.9	COMBINAZIONE n° 9	26
10.9.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	26
10.10	COMBINAZIONE n° 10	28
10.10.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	28
10.11	COMBINAZIONE n° 11	30

10.11.1	<i>Stabilità a ribaltamento</i>	30
10.12	COMBINAZIONE n° 12	31
10.12.1	<i>Stabilità globale muro + terreno</i>	31
10.13	COMBINAZIONE n° 13	32
10.13.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	32
10.14	COMBINAZIONE n° 14	34
10.14.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	34
10.15	COMBINAZIONE n° 15	36
10.15.1	<i>Stabilità a ribaltamento</i>	36
10.16	COMBINAZIONE n° 16	38
10.16.1	<i>Stabilità a ribaltamento</i>	38
10.17	COMBINAZIONE n° 17	40
10.17.1	<i>Stabilità globale muro + terreno</i>	40
10.18	COMBINAZIONE n° 18	41
10.18.1	<i>Stabilità globale muro + terreno</i>	41
10.19	COMBINAZIONE n° 19	42
10.19.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	42
10.20	COMBINAZIONE n° 20	44
10.20.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	44
10.21	COMBINAZIONE n° 21	46
10.21.1	<i>Stabilità a ribaltamento</i>	46
10.22	COMBINAZIONE n° 22	48
10.22.1	<i>Stabilità a ribaltamento</i>	48
10.23	COMBINAZIONE n° 23	50
10.23.1	<i>Stabilità globale muro + terreno</i>	50
10.24	COMBINAZIONE n° 24	51
10.24.1	<i>Stabilità globale muro + terreno</i>	51
10.25	COMBINAZIONE n° 25	52
10.25.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	52
10.26	COMBINAZIONE n° 26	53
10.26.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	53
10.27	COMBINAZIONE n° 27	54
10.27.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	54
10.28	COMBINAZIONE n° 28	55
10.28.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	55
10.29	COMBINAZIONE n° 29	57
10.29.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	57
10.30	COMBINAZIONE n° 30	58
10.30.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	58
10.31	COMBINAZIONE n° 31	59
10.31.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	59
10.32	COMBINAZIONE n° 32	60

10.32.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	60
10.33	COMBINAZIONE n° 33	61
10.33.1	<i>Stabilità a scorrimento e a carico limite</i>	61
10.34	INVILUPPO SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI	63
11	DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)	67

ELENCO FIGURE

Figura 2-1 – Geometria sezione muro a gradoni.....	3
Figura 4-1 – Profilo sezione di verifica.....	6
Figura 10-1 – Involuppo sollecitazioni paramento.....	65
Figura 10-2 – Involuppo sollecitazioni fondazione.....	65
Figura 10-3 – Diagrammi spinte e cunei.....	66

1 **NORMATIVA**

1.1 **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

1.1.1 **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}	1.30	1.00	1.30	1.10
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.50	1.50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<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

1.1.2 **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

1.1.3 FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	

2 GEOMETRIA MURO E FONDAZIONE

Descrizione **Muro a gradoni in pietrame**

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	1.25	1.25	1.25	0.00	0.00
2	2.50	2.50	1.25	0.00	0.00

Altezza del paramento 2.50 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle 0.00 [m]
 Lunghezza mensola fondazione di monte 0.00 [m]
 Lunghezza totale fondazione 2.50 [m]
 Inclinazione piano di posa della fondazione 10.00 [°]
 Spessore fondazione 0.00 [m]
 Spessore magrone 0.20 [m]

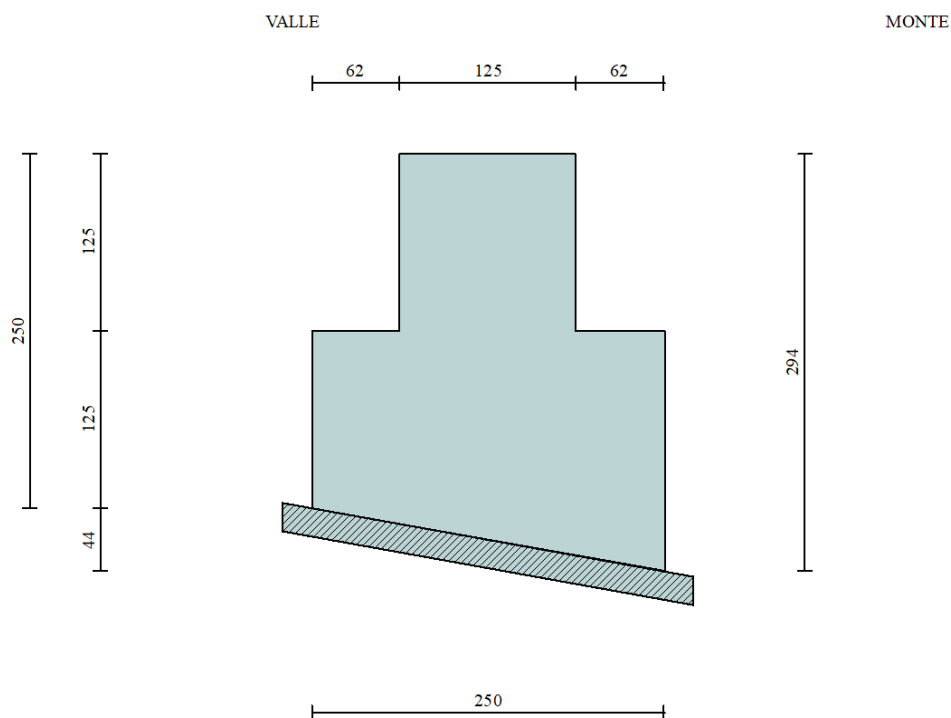


Figura 2-1 – Geometria sezione muro a gradoni.

3 MATERIALI UTILIZZATI PER LA STRUTTURA

Pietrame

Peso specifico	2000.0 [kg/mc]
Tensione ammissibile a compressione σ_c	30.0 [kg/cmq]
Angolo di attrito interno ϕ_p	45.00 [°]
Resistenza a taglio τ_p	0.0 [kg/cmq]

4 GEOMETRIA

4.1 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	6.00	0.00	0.00
2	35.28	7.00	13.45
3	39.28	7.00	0.00

4.2 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 0.70 [m]

4.3 FALDA

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione 1.00 [m]

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 0.50 [m]

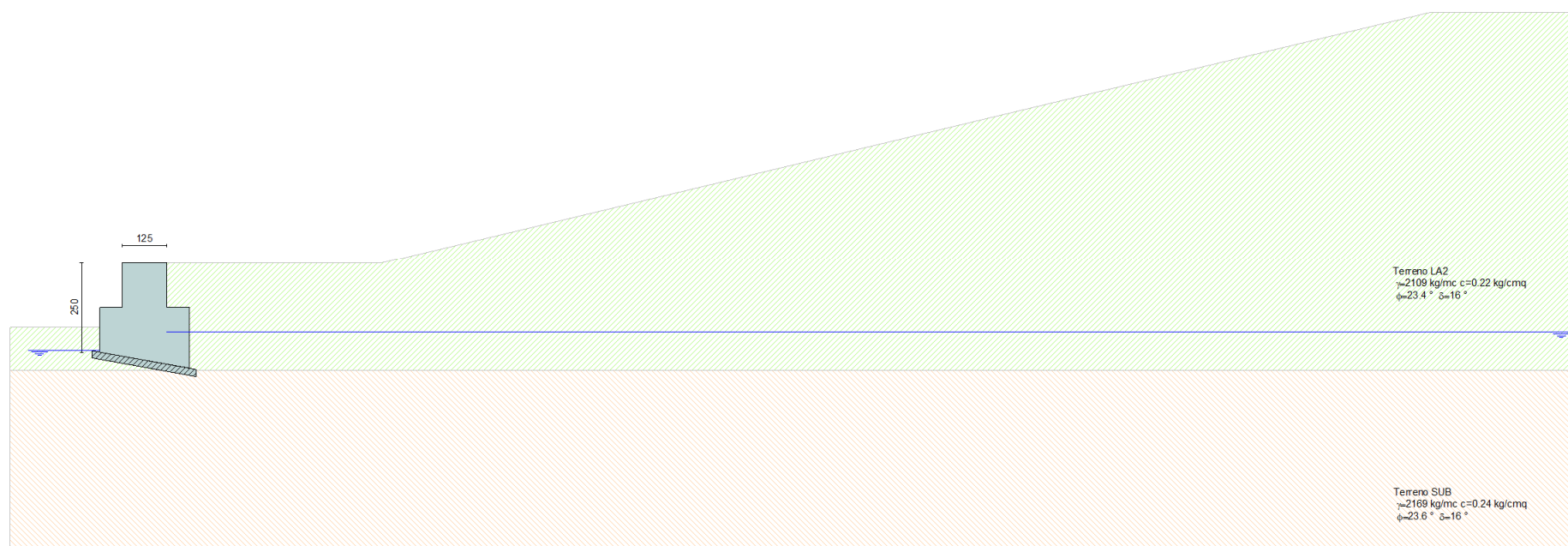


Figura 4-1 – Profilo sezione di verifica.

5 TERRENI

5.1 DESCRIZIONE TERRENI

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kg/cm ²]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno LA2	2109	2109	23.40	15.60	0.220	0.110
Terreno SUB	2169	2169	23.60	15.73	0.240	0.120

5.2 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	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno LA2
2	5.00	0.00	0.00	0.00	Terreno SUB

6 CONDIZIONI DI CARICO

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (Condizione 2)

D	Profilo	$X_i=1.00$	$X_f=5.00$	$Q_i=2000.00$	$Q_f=2000.00$
---	---------	------------	------------	---------------	---------------

7 DESCRIZIONE COMBINAZIONI DI CARICO

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

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

Combinazione n° 7 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Condizione 2	SFAV	1.50	1.00	1.50

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
Condizione 2	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	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
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - 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
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - 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
Condizione 2	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
Condizione 2	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
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	--	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	--	1.00	1.00	1.00
Condizione 2	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 27 - Quasi Permanente (SLE)

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

Combinazione n° 28 - Rara (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
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 - Rara (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
Condizione 2	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 - Frequente (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
Condizione 2	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - Frequente (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
Condizione 2	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 32 - 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

Combinazione n° 33 - 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

8 IMPOSTAZIONI DI ANALISI

Calcolo della portanza metodo di *Meyerhof*

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1.00

Coefficiente correttivo su N_y per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1.00

Impostazioni avanzate

Terreno a monte a elevata permeabilità

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

9 QUADRO RIASSUNTIVO COEFF. DI SICUREZZA CALCOLATI

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{SCO}	CS_{RIB}	CS_{QLIM}	CS_{STAB}
1	A1-M1 - [1]	--	99.99	--	9.52	--
2	A1-M1 - [1]	--	99.99	--	7.08	--
3	A1-M1 - [1]	--	99.99	--	8.82	--
4	A1-M1 - [1]	--	99.99	--	7.51	--
5	EQU - [1]	--	--	15.58	--	--
6	STAB - [1]	--	--	--	--	4.39
7	A1-M1 - [2]	--	99.99	--	9.94	--
8	A1-M1 - [2]	--	99.99	--	8.27	--
9	A1-M1 - [2]	--	99.99	--	10.76	--
10	A1-M1 - [2]	--	99.99	--	7.78	--
11	EQU - [2]	--	--	14.43	--	--
12	STAB - [2]	--	--	--	--	2.79
13	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	3.79	--	7.81	--
14	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	3.23	--	8.75	--
15	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	3.28	--	--
16	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1.90	--	--
17	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.85
18	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.91
19	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1.71	--	6.10	--
20	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1.65	--	6.79	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.33	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.39	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.22
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.29
25	SLER - [2]	--	99.99	--	9.23	--
26	SLEF - [2]	--	99.99	--	9.20	--
27	SLEQ - [2]	--	99.99	--	9.20	--
28	SLER - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	4.53	--	9.27	--
29	SLER - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	4.81	--	11.05	--
30	SLEF - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	5.75	--	9.53	--
31	SLEF - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	6.08	--	11.09	--
32	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	36.94	--	11.71	--
33	SLEQ - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	15.61	--	12.92	--

10 RISULTATI VERIFICHE

Sistema di riferimento adottato per le coordinate:

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Meyerhof
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	43.960117 (ED50)
Longitudine	10.883661 (ED50)

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera di importanza strategica
Vita nominale	100 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche
Vita di riferimento	200 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	2.40
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 24.94$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 12.47$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	1.24 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	2.62
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 15.53$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 7.76$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
------------------------------------	--------------------------------

Partecipazione spinta passiva (percento)	50.0		
Lunghezza del muro	10.00	[m]	
Peso muro	10477.04	[kg]	
Baricentro del muro	X=-0.58	Y=-1.58	
Superficie di spinta			
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.63	Y = -2.94	
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.63	Y = 0.00	
Altezza della superficie di spinta	2.94	[m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]	

10.1 COMBINAZIONE N° 1

10.1.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.42	[°]		

Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	489.78	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11216.03	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11130.68	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1465.31	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11226.72	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-7.50	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1930.46	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	106017.72	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2587	[kg/cm ²]		

Tensione terreno allo spigolo di monte 0.6182 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.84$	$i_q = 0.84$	$i_\gamma = 0.46$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 16.89$	$N'_q = 7.90$	$N'_\gamma = 2.48$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.52

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	625	0	0	--	0.05	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	938	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1250	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	1563	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	1875	0	0	--	0.15	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2188	0	0	--	0.18	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	2500	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	2813	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	3125	0	0	--	0.25	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	5267	-2008	0	--	0.40	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	5871	-2008	0	--	0.43	--	--	99.90	--
14	1.49	250.00	6475	-2008	0	--	0.45	--	--	99.90	--
15	1.61	250.00	7079	-2008	0	--	0.48	--	--	99.90	--
16	1.73	250.00	7682	-2008	0	--	0.50	--	--	99.90	--
17	1.85	250.00	8286	-2008	0	--	0.52	--	--	99.90	--
18	1.97	250.00	8890	-2008	1	--	0.55	--	--11958.69	--	--

19	2.10	250.00	9494	-2007	16	--	0.57	--	--	611.18	--
20	2.22	250.00	10098	-2004	49	--	0.60	--	--	204.88	--
21	2.34	250.00	10702	-1995	102	--	0.62	--	--	104.92	--
22	2.46	250.00	11306	-1978	174	--	0.64	--	--	65.10	--
23	2.58	250.00	11875	-1990	264	--	0.67	--	--	44.93	--
24	2.70	250.00	12288	-2110	374	--	0.69	--	--	32.86	--
25	2.82	250.00	12536	-2235	502	--	0.72	--	--	24.95	--

10.2 COMBINAZIONE N° 2

10.2.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.42	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2141.95	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	489.78	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14853.44	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14712.83	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-2096.94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	14861.51	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-8.11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2531.62	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	104115.69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3439	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.8153	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.43$

Fattori profondità

$d_c = 1.08$

$d_q = 1.04$

$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 16.64$

$N'_q = 7.79$

$N'_\gamma = 2.30$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

99.99

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

7.08

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]

N sforzo normale [kg]

M momento flettente [kgm]

T taglio [kg]

e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]

 σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cm²]

Ms momento stabilizzante [kgm]

Mr momento ribaltante [kgm]

Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento

Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	406	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	813	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	1219	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1625	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	2031	0	0	--	0.16	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	2438	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2844	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	3250	0	0	--	0.26	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	3656	0	0	--	0.29	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	4063	0	0	--	0.33	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	6204	-2008	0	--	0.44	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	6989	-2008	0	--	0.47	--	--	99.90	--
14	1.49	250.00	7774	-2008	0	--	0.50	--	--	99.90	--
15	1.61	250.00	8560	-2008	0	--	0.54	--	--	99.90	--
16	1.73	250.00	9345	-2008	0	--	0.57	--	--	99.90	--
17	1.85	250.00	10130	-2008	0	--	0.60	--	--	99.90	--
18	1.97	250.00	10915	-2008	1	--	0.63	--	--14681.92	99.90	--
19	2.10	250.00	11700	-2007	16	--	0.66	--	--	753.16	--
20	2.22	250.00	12485	-2004	49	--	0.69	--	--	253.31	--
21	2.34	250.00	13270	-1995	102	--	0.72	--	--	130.09	--
22	2.46	250.00	14055	-1978	174	--	0.75	--	--	80.92	--
23	2.58	250.00	14794	-2002	264	--	0.78	--	--	55.97	--
24	2.70	250.00	15332	-2169	374	--	0.82	--	--	41.00	--
25	2.82	250.00	15655	-2348	502	--	0.85	--	--	31.15	--

10.3 COMBINAZIONE N° 3

10.3.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.42	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2141.95	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	489.78	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11710.33	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11617.47	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1551.14	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	11720.56	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-7.61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2393.86	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	102519.79	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2348	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6805	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.84$	$i_q = 0.84$	$i_\gamma = 0.46$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 16.85$	$N'_q = 7.88$	$N'_\gamma = 2.45$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
---	-------

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 8.82

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]
 N sforzo normale [kg]
 M momento flettente [kgm]
 T taglio [kg]
 e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
 σ_p tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
 Ms momento stabilizzante [kgm]
 Mr momento ribaltante [kgm]
 Cs coeff. di sicurezza allo scorrimento
 Cr coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	625	0	0	--	0.05	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	938	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1250	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	1563	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	1875	0	0	--	0.15	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2188	0	0	--	0.18	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	2500	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	2813	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	3125	0	0	--	0.25	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	5267	-2008	0	--	0.40	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	5871	-2008	0	--	0.43	--	--	99.90	--
14	1.49	250.00	6475	-2008	0	--	0.45	--	--	99.90	--
15	1.61	250.00	7079	-2008	0	--	0.48	--	--	99.90	--
16	1.73	250.00	7682	-2008	0	--	0.50	--	--	99.90	--
17	1.85	250.00	8286	-2008	0	--	0.52	--	--	99.90	--
18	1.97	250.00	8890	-2008	1	--	0.55	--	--11958.69	--	--
19	2.10	250.00	9494	-2007	16	--	0.57	--	--	611.18	--
20	2.22	250.00	10098	-2004	49	--	0.60	--	--	204.88	--
21	2.34	250.00	10702	-1995	102	--	0.62	--	--	104.92	--
22	2.46	250.00	11306	-1978	174	--	0.64	--	--	65.10	--
23	2.58	250.00	11875	-1990	264	--	0.67	--	--	44.93	--
24	2.70	250.00	12288	-2110	374	--	0.69	--	--	32.86	--
25	2.82	250.00	12536	-2235	502	--	0.72	--	--	24.95	--

10.4 COMBINAZIONE N° 4

10.4.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]

Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.42	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	489.78	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14359.14	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14226.04	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-2011.10	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.15	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	14367.49	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-8.05	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2068.22	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	106867.63	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3678	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7530	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.43$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 16.67 \qquad N'_q = 7.80 \qquad N'_\gamma = 2.32$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.51

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]

N sforzo normale [kg]

M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	406	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	813	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	1219	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1625	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	2031	0	0	--	0.16	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	2438	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2844	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	3250	0	0	--	0.26	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	3656	0	0	--	0.29	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	4063	0	0	--	0.33	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	6204	-2008	0	--	0.44	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	6989	-2008	0	--	0.47	--	--	99.90	--
14	1.49	250.00	7774	-2008	0	--	0.50	--	--	99.90	--
15	1.61	250.00	8560	-2008	0	--	0.54	--	--	99.90	--
16	1.73	250.00	9345	-2008	0	--	0.57	--	--	99.90	--
17	1.85	250.00	10130	-2008	0	--	0.60	--	--	99.90	--
18	1.97	250.00	10915	-2008	1	--	0.63	--	--14681.92	--	--
19	2.10	250.00	11700	-2007	16	--	0.66	--	--	753.16	--
20	2.22	250.00	12485	-2004	49	--	0.69	--	--	253.31	--
21	2.34	250.00	13270	-1995	102	--	0.72	--	--	130.09	--
22	2.46	250.00	14055	-1978	174	--	0.75	--	--	80.92	--
23	2.58	250.00	14794	-2002	264	--	0.78	--	--	55.97	--
24	2.70	250.00	15332	-2169	374	--	0.82	--	--	41.00	--
25	2.82	250.00	15655	-2348	502	--	0.85	--	--	31.15	--

10.5 COMBINAZIONE N° 5

10.5.1 STABILITÀ A RIBALTAMENTO

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.42	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	489.78	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11216.03	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1101.29	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	17159.74	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11130.68	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1465.31	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11226.72	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-7.50	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1930.46	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	15.58
--	-------

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	--	--	--	0.00	--	0	0	--	0.00
2	0.13	125.00	--	--	--	0.00	--	195	0	--	99.90
3	0.25	125.00	--	--	--	0.00	--	391	0	--	99.90
4	0.38	125.00	--	--	--	0.00	--	586	0	--	99.90
5	0.50	125.00	--	--	--	0.00	--	781	0	--	99.90
6	0.63	125.00	--	--	--	0.00	--	977	0	--	99.90
7	0.75	125.00	--	--	--	0.00	--	1172	0	--	99.90
8	0.88	125.00	--	--	--	0.00	--	1367	0	--	99.90
9	1.00	125.00	--	--	--	0.00	--	1563	0	--	99.90
10	1.13	125.00	--	--	--	0.00	--	1758	0	--	99.90
11	1.25	125.00	--	--	--	0.00	--	1953	0	--	99.90
12	1.25	250.00	--	--	--	38.13	--	8592	0	--	99.90

13	1.37	250.00	--	--	--	34.20	--	9347	0	--	99.90
14	1.49	250.00	--	--	--	31.01	--	10101	0	--	99.90
15	1.61	250.00	--	--	--	28.37	--	10856	0	--	99.90
16	1.73	250.00	--	--	--	26.14	--	11611	0	--	99.90
17	1.85	250.00	--	--	--	24.23	--	12366	0	--	99.90
18	1.97	250.00	--	--	--	22.59	--	13121	0	--	99.90
19	2.10	250.00	--	--	--	21.14	--	13876	1	--	-17334.21
20	2.22	250.00	--	--	--	19.84	--	14630	5	--	3234.02
21	2.34	250.00	--	--	--	18.64	--	15385	13	--	1142.29
22	2.46	250.00	--	--	--	17.50	--	16140	30	--	539.35
23	2.58	250.00	--	--	--	16.76	--	16890	56	--	300.62
24	2.70	250.00	--	--	--	17.17	--	17565	95	--	185.81
25	2.82	250.00	--	--	--	17.83	--	18053	147	--	122.59

10.6 COMBINAZIONE N° 6

10.6.1 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kg]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.05 Y[m]= 1.57

Raggio del cerchio R[m]= 4.81

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.49

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.51

Larghezza della striscia dx[m]= 0.32

Coefficiente di sicurezza C= 4.39

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	239.94	65.77	218.81	0.78	19.10	0.18	0.00	---	---
2	653.29	58.09	554.56	0.61	19.10	0.18	0.00	---	---
3	962.08	51.42	752.13	0.51	19.10	0.18	0.00	---	---
4	1207.87	45.64	863.56	0.46	19.10	0.18	0.00	---	---
5	1410.21	40.41	914.14	0.42	19.10	0.18	0.01	---	---

6	1579.33	35.56	918.49	0.39	19.10	0.18	0.04	---	---
7	1721.39	30.99	886.41	0.37	19.10	0.18	0.06	---	---
8	1840.41	26.64	825.12	0.36	19.10	0.18	0.08	---	---
9	1939.17	22.44	740.27	0.35	19.10	0.18	0.09	---	---
10	1962.38	18.37	618.47	0.34	19.17	0.18	0.11	---	---
11	2026.38	14.39	503.73	0.33	19.27	0.19	0.11	---	---
12	2212.50	10.49	402.71	0.33	19.27	0.19	0.07	---	---
13	2247.23	6.63	259.44	0.32	19.27	0.19	0.08	---	---
14	2267.22	2.80	110.83	0.32	19.27	0.19	0.08	---	---
15	2169.44	-1.01	-38.36	0.32	19.27	0.19	0.08	---	---
16	1464.13	-4.83	-123.35	0.32	19.27	0.19	0.08	---	---
17	1382.95	-8.67	-208.57	0.32	19.27	0.19	0.07	---	---
18	1074.00	-12.56	-233.47	0.33	19.27	0.19	0.07	---	---
19	837.45	-16.50	-237.80	0.33	19.25	0.19	0.06	---	---
20	764.29	-20.52	-267.91	0.34	19.10	0.18	0.05	---	---
21	674.32	-24.65	-281.27	0.35	19.10	0.18	0.04	---	---
22	565.08	-28.93	-273.34	0.37	19.10	0.18	0.02	---	---
23	434.23	-33.39	-238.97	0.38	19.10	0.18	0.00	---	---
24	278.40	-38.10	-171.77	0.41	19.10	0.18	0.00	---	---
25	92.60	-43.13	-63.31	0.44	19.10	0.18	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 32006.27$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 6430.58$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 11134.93$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 1.93$

10.7 COMBINAZIONE N° 7

10.7.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1063.69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1024.50	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	286.05	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		

Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2141.95	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1514.28	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11996.37	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12077.07	[kg]		

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-591.87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	12091.57	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-2.81	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2388.59	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	119994.92	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2534	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6981	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.94$	$i_q = 0.94$	$i_\gamma = 0.77$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 18.87$	$N'_q = 8.83$	$N'_\gamma = 4.17$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.94

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	625	0	0	--	0.05	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	938	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1250	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	1563	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	1875	0	0	--	0.15	--	--	99.90	--

8	0.88	125.00	2188	0	0	--	0.18	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	2500	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	2813	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	3125	0	0	--	0.25	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	5267	-2008	0	--	0.40	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	5871	-2008	2	--	0.43	--	--	2801.74	--
14	1.49	250.00	6475	-2007	12	--	0.45	--	--	533.92	--
15	1.61	250.00	7079	-2005	35	--	0.48	--	--	199.57	--
16	1.73	250.00	7682	-1998	74	--	0.50	--	--	104.22	--
17	1.85	250.00	8286	-1986	127	--	0.52	--	--	65.38	--
18	1.97	250.00	8890	-1967	194	--	0.54	--	--	45.85	--
19	2.10	250.00	9494	-1938	285	--	0.57	--	--	33.26	--
20	2.22	250.00	10098	-1897	404	--	0.59	--	--	24.98	--
21	2.34	250.00	10702	-1840	550	--	0.60	--	--	19.47	--
22	2.46	250.00	11306	-1763	722	--	0.62	--	--	15.66	--
23	2.58	250.00	11875	-1703	921	--	0.64	--	--	12.90	--
24	2.70	250.00	12288	-1736	1146	--	0.66	--	--	10.72	--
25	2.82	250.00	12536	-1761	1399	--	0.67	--	--	8.96	--

10.8 COMBINAZIONE N° 8

10.8.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1063.69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1024.50	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	286.05	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1514.28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14645.19	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14685.65	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1051.84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	14723.27	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-4.10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2062.95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	121477.57	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3864	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7706	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.91$	$i_q = 0.91$	$i_\gamma = 0.68$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 18.31$	$N'_q = 8.57$	$N'_\gamma = 3.66$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.27

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	406	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	813	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	1219	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1625	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	2031	0	0	--	0.16	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	2438	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2844	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	3250	0	0	--	0.26	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	3656	0	0	--	0.29	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	4063	0	0	--	0.33	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	6204	-2008	0	--	0.44	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	6989	-2008	2	--	0.47	--	--	3335.60	--
14	1.49	250.00	7774	-2007	12	--	0.50	--	--	641.11	--

15	1.61	250.00	8560	-2005	35	--	0.53	--	--	241.32	--
16	1.73	250.00	9345	-1998	74	--	0.57	--	--	126.76	--
17	1.85	250.00	10130	-1986	127	--	0.60	--	--	79.92	--
18	1.97	250.00	10915	-1967	194	--	0.63	--	--	56.30	--
19	2.10	250.00	11700	-1938	285	--	0.65	--	--	40.99	--
20	2.22	250.00	12485	-1897	404	--	0.68	--	--	30.89	--
21	2.34	250.00	13270	-1840	550	--	0.71	--	--	24.14	--
22	2.46	250.00	14055	-1763	722	--	0.73	--	--	19.47	--
23	2.58	250.00	14794	-1714	921	--	0.76	--	--	16.07	--
24	2.70	250.00	15332	-1795	1146	--	0.79	--	--	13.37	--
25	2.82	250.00	15655	-1873	1399	--	0.81	--	--	11.19	--

10.9 COMBINAZIONE N° 9

10.9.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1063.69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1024.50	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	286.05	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		

Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1514.28	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11502.07	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11590.28	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-506.04	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11601.33	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-2.50	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1925.19	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	124706.24	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2773	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6358	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.95$	$i_q = 0.95$	$i_\gamma = 0.80$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 19.00$	$N'_q = 8.89$	$N'_\gamma = 4.29$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.76

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	625	0	0	--	0.05	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	938	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1250	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	1563	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	1875	0	0	--	0.15	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2188	0	0	--	0.18	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	2500	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	2813	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	3125	0	0	--	0.25	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	5267	-2008	0	--	0.40	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	5871	-2008	2	--	0.43	--	--	2801.74	--
14	1.49	250.00	6475	-2007	12	--	0.45	--	--	533.92	--
15	1.61	250.00	7079	-2005	35	--	0.48	--	--	199.57	--
16	1.73	250.00	7682	-1998	74	--	0.50	--	--	104.22	--
17	1.85	250.00	8286	-1986	127	--	0.52	--	--	65.38	--
18	1.97	250.00	8890	-1967	194	--	0.54	--	--	45.85	--
19	2.10	250.00	9494	-1938	285	--	0.57	--	--	33.26	--
20	2.22	250.00	10098	-1897	404	--	0.59	--	--	24.98	--

21	2.34	250.00	10702	-1840	550	--	0.60	--	--	19.47	--
22	2.46	250.00	11306	-1763	722	--	0.62	--	--	15.66	--
23	2.58	250.00	11875	-1703	921	--	0.64	--	--	12.90	--
24	2.70	250.00	12288	-1736	1146	--	0.66	--	--	10.72	--
25	2.82	250.00	12536	-1761	1399	--	0.67	--	--	8.96	--

10.10 COMBINAZIONE N° 10

10.10.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1063.69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1024.50	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	286.05	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2141.95	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1514.28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15139.48	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15172.43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1137.67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	15215.03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-4.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-2526.35	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	117973.62	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.3625	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.8329	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.91$	$i_q = 0.91$	$i_\gamma = 0.67$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 18.23$$

$$N'_q = 8.53$$

$$N'_\gamma = 3.59$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.78

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	406	0	0	--	0.03	--	--	99.90	--
3	0.25	125.00	813	0	0	--	0.07	--	--	99.90	--
4	0.38	125.00	1219	0	0	--	0.10	--	--	99.90	--
5	0.50	125.00	1625	0	0	--	0.13	--	--	99.90	--
6	0.63	125.00	2031	0	0	--	0.16	--	--	99.90	--
7	0.75	125.00	2438	0	0	--	0.20	--	--	99.90	--
8	0.88	125.00	2844	0	0	--	0.23	--	--	99.90	--
9	1.00	125.00	3250	0	0	--	0.26	--	--	99.90	--
10	1.13	125.00	3656	0	0	--	0.29	--	--	99.90	--
11	1.25	125.00	4063	0	0	--	0.33	--	--	99.90	--
12	1.25	250.00	6204	-2008	0	--	0.44	--	--	99.90	--
13	1.37	250.00	6989	-2008	2	--	0.47	--	--	3335.60	--
14	1.49	250.00	7774	-2007	12	--	0.50	--	--	641.11	--
15	1.61	250.00	8560	-2005	35	--	0.53	--	--	241.32	--
16	1.73	250.00	9345	-1998	74	--	0.57	--	--	126.76	--
17	1.85	250.00	10130	-1986	127	--	0.60	--	--	79.92	--
18	1.97	250.00	10915	-1967	194	--	0.63	--	--	56.30	--
19	2.10	250.00	11700	-1938	285	--	0.65	--	--	40.99	--
20	2.22	250.00	12485	-1897	404	--	0.68	--	--	30.89	--
21	2.34	250.00	13270	-1840	550	--	0.71	--	--	24.14	--
22	2.46	250.00	14055	-1763	722	--	0.73	--	--	19.47	--
23	2.58	250.00	14794	-1714	921	--	0.76	--	--	16.07	--
24	2.70	250.00	15332	-1795	1146	--	0.79	--	--	13.37	--
25	2.82	250.00	15655	-1873	1399	--	0.81	--	--	11.19	--

10.11 COMBINAZIONE N° 11

10.11.1 STABILITÀ A RIBALTAMENTO

Valore della spinta statica	1063.69	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1024.50	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	286.05	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.30	[°]		
Spinta falda	650.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	922.69	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1514.28	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11502.07	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1238.31	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	17874.85	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11590.28	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-506.04	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	11601.33	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-2.50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1925.19	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.43
--	-------

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	--	--	--	0.00	--	0	0	--	0.00
2	0.13	125.00	--	--	--	0.00	--	195	0	--	99.90
3	0.25	125.00	--	--	--	0.00	--	391	0	--	99.90
4	0.38	125.00	--	--	--	0.00	--	586	0	--	99.90
5	0.50	125.00	--	--	--	0.00	--	781	0	--	99.90
6	0.63	125.00	--	--	--	0.00	--	977	0	--	99.90
7	0.75	125.00	--	--	--	0.00	--	1172	0	--	99.90
8	0.88	125.00	--	--	--	0.00	--	1367	0	--	99.90
9	1.00	125.00	--	--	--	0.00	--	1563	0	--	99.90
10	1.13	125.00	--	--	--	0.00	--	1758	0	--	99.90
11	1.25	125.00	--	--	--	0.00	--	1953	0	--	99.90
12	1.25	250.00	--	--	--	38.13	--	8592	0	--	99.90
13	1.37	250.00	--	--	--	34.20	--	9348	0	--	-110811.97
14	1.49	250.00	--	--	--	31.00	--	10108	1	--	-12242.76
15	1.61	250.00	--	--	--	28.32	--	10875	4	--	3063.88
16	1.73	250.00	--	--	--	26.01	--	11650	10	--	1165.78
17	1.85	250.00	--	--	--	23.97	--	12432	22	--	566.39
18	1.97	250.00	--	--	--	22.12	--	13222	41	--	321.28
19	2.10	250.00	--	--	--	20.42	--	14017	70	--	200.76
20	2.22	250.00	--	--	--	18.79	--	14816	111	--	133.25
21	2.34	250.00	--	--	--	17.19	--	15620	169	--	92.68
22	2.46	250.00	--	--	--	15.59	--	16427	245	--	67.04
23	2.58	250.00	--	--	--	14.34	--	17233	344	--	50.10
24	2.70	250.00	--	--	--	14.13	--	17969	469	--	38.35
25	2.82	250.00	--	--	--	14.05	--	18522	622	--	29.78

10.12 COMBINAZIONE N° 12

10.12.1 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kg]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.78 Y[m]= 2.09

Raggio del cerchio R[m]= 5.23

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.29

Ascissa a monte del cerchio $X_s[m]= 4.01$

Larghezza della striscia $dx[m]= 0.33$

Coefficiente di sicurezza C= 2.79

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	1081.90	62.02	955.46	0.71	19.10	0.18	0.00	---	---
2	1469.53	55.46	1210.55	0.59	19.10	0.18	0.00	---	---
3	1774.22	49.45	1348.18	0.51	19.10	0.18	0.00	---	---
4	2022.75	44.12	1408.11	0.46	19.10	0.18	0.00	---	---
5	2230.32	39.23	1410.63	0.43	19.10	0.18	0.00	---	---
6	2405.59	34.67	1368.45	0.40	19.10	0.18	0.03	---	---
7	2554.02	30.35	1290.47	0.38	19.10	0.18	0.05	---	---
8	2679.27	26.21	1183.42	0.37	19.10	0.18	0.07	---	---
9	2783.95	22.22	1052.70	0.36	19.10	0.18	0.08	---	---
10	2070.93	18.34	651.47	0.35	19.10	0.18	0.09	---	---
11	2027.43	14.54	508.94	0.34	19.11	0.18	0.10	---	---
12	2069.70	10.81	388.03	0.34	19.27	0.19	0.11	---	---
13	2252.70	7.12	279.19	0.33	19.27	0.19	0.07	---	---
14	2272.51	3.46	137.25	0.33	19.27	0.19	0.07	---	---
15	2281.37	-0.18	-7.18	0.33	19.27	0.19	0.07	---	---
16	2152.57	-3.82	-143.55	0.33	19.27	0.19	0.07	---	---
17	1424.63	-7.48	-185.53	0.33	19.27	0.19	0.06	---	---
18	1112.47	-11.17	-215.57	0.34	19.26	0.19	0.06	---	---
19	809.18	-14.91	-208.22	0.34	19.11	0.18	0.05	---	---
20	738.86	-18.72	-237.08	0.35	19.10	0.18	0.04	---	---
21	651.10	-22.61	-250.30	0.36	19.10	0.18	0.03	---	---
22	544.47	-26.61	-243.92	0.37	19.10	0.18	0.01	---	---
23	417.05	-30.77	-213.35	0.39	19.10	0.18	0.00	---	---
24	266.16	-35.11	-153.08	0.41	19.10	0.18	0.00	---	---
25	87.97	-39.70	-56.19	0.43	19.10	0.18	0.00	---	---

$\Sigma W_i= 40180.63$ [kg]

$\Sigma W_i\sin\alpha_i= 11278.87$ [kg]

$\Sigma W_i\tan\phi_i= 13956.07$ [kg]

$\Sigma\tan\alpha_i\tan\phi_i= 1.86$

10.13 COMBINAZIONE N° 13

10.13.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		
Incremento sismico della spinta	794.86	[kg]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.80	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	2612.69	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1306.35	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	410.88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	205.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4195.18	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12937.51	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13469.44	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1884.87	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	13600.69	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7.97	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2238.45	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	105156.64	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7390	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3222	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.44$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 16.70 \qquad N'_q = 7.81 \qquad N'_\gamma = 2.34$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.81

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	5	79	--	0.03	--	--	3.94	--
3	0.25	125.00	625	20	161	--	0.06	--	--	3.87	--
4	0.38	125.00	938	45	246	--	0.09	--	--	3.81	--
5	0.50	125.00	1250	82	334	--	0.13	--	--	3.74	--
6	0.63	125.00	1563	129	424	--	0.17	--	--	3.68	--
7	0.75	125.00	1875	188	518	--	0.22	--	--	3.62	--
8	0.88	125.00	2188	259	614	--	0.27	--	--	3.57	--
9	1.00	125.00	2500	341	712	--	0.33	--	--	3.51	--
10	1.13	125.00	2813	437	814	--	0.39	--	--	3.46	--
11	1.25	125.00	3125	545	918	--	0.46	--	--	3.40	--
12	1.25	250.00	4773	-1000	918	--	0.29	--	--	5.20	--
13	1.37	250.00	5377	-878	1097	--	0.30	--	--	4.90	--
14	1.49	250.00	5980	-735	1278	--	0.31	--	--	4.68	--
15	1.61	250.00	6584	-569	1462	--	0.32	--	--	4.50	--
16	1.73	250.00	7188	-381	1649	--	0.32	--	--	4.36	--
17	1.85	250.00	7792	-171	1838	--	0.33	--	--	4.24	--
18	1.97	250.00	8396	63	2030	--	0.34	--	--	4.14	--
19	2.10	250.00	9000	320	2236	--	0.39	--	--	4.03	--
20	2.22	250.00	9604	603	2459	--	0.44	--	--	3.91	--
21	2.34	250.00	10207	915	2699	--	0.50	--	--	3.78	--
22	2.46	250.00	10811	1256	2956	--	0.55	--	--	3.66	--
23	2.58	250.00	11380	1590	3221	--	0.61	--	--	3.53	--
24	2.70	250.00	11794	1836	3466	--	0.65	--	--	3.40	--
25	2.82	250.00	12042	2090	3686	--	0.68	--	--	3.27	--

10.14 COMBINAZIONE N° 14

10.14.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		

Incremento sismico della spinta	330.11	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.36	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	2612.69	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1306.35	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	410.88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-205.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3730.43	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9913.94	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10411.10	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1952.22	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.23	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	10592.56	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.62	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2385.02	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	91129.02	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6322	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.1881	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.78$	$i_q = 0.78$	$i_\gamma = 0.30$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 15.64$	$N'_q = 7.32$	$N'_\gamma = 1.60$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.75

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	5	79	--	0.03	--	--	3.98	--
3	0.25	125.00	625	20	158	--	0.06	--	--	3.95	--
4	0.38	125.00	938	44	239	--	0.09	--	--	3.92	--
5	0.50	125.00	1250	79	321	--	0.13	--	--	3.89	--
6	0.63	125.00	1563	125	404	--	0.17	--	--	3.87	--
7	0.75	125.00	1875	181	488	--	0.22	--	--	3.84	--
8	0.88	125.00	2188	247	574	--	0.27	--	--	3.81	--
9	1.00	125.00	2500	324	660	--	0.32	--	--	3.79	--
10	1.13	125.00	2813	412	748	--	0.38	--	--	3.76	--
11	1.25	125.00	3125	511	837	--	0.45	--	--	3.73	--
12	1.25	250.00	4773	-1034	837	--	0.29	--	--	5.70	--
13	1.37	250.00	5377	-923	999	--	0.30	--	--	5.38	--
14	1.49	250.00	5980	-792	1163	--	0.32	--	--	5.14	--
15	1.61	250.00	6584	-642	1327	--	0.32	--	--	4.96	--
16	1.73	250.00	7188	-471	1493	--	0.33	--	--	4.82	--
17	1.85	250.00	7792	-281	1659	--	0.34	--	--	4.70	--
18	1.97	250.00	8396	-71	1828	--	0.34	--	--	4.59	--
19	2.10	250.00	9000	161	2008	--	0.38	--	--	4.48	--
20	2.22	250.00	9604	415	2204	--	0.42	--	--	4.36	--
21	2.34	250.00	10207	694	2415	--	0.47	--	--	4.23	--
22	2.46	250.00	10811	999	2642	--	0.53	--	--	4.09	--
23	2.58	250.00	11380	1294	2877	--	0.58	--	--	3.96	--
24	2.70	250.00	11794	1496	3088	--	0.62	--	--	3.82	--
25	2.82	250.00	12042	1703	3273	--	0.65	--	--	3.68	--

10.15 COMBINAZIONE N° 15**10.15.1 STABILITÀ A RIBALTAMENTO**

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		
Incremento sismico della spinta	1132.90	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	47.74	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	3919.04	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1959.52	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	616.32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	308.16	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6045.01	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13693.40	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	6206.25	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	20369.12	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14535.07	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3575.33	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	14968.34	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4286.25	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	3.28
--	------

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cm ²]
M _s	momento stabilizzante [kgm]
M _r	momento ribaltante [kgm]
C _s	coeff. di sicurezza allo scorrimento
C _r	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	--	--	--	0.00	--	0	0	--	0.00
2	0.13	125.00	--	--	--	2.36	--	195	7	--	26.44
3	0.25	125.00	--	--	--	4.78	--	391	30	--	13.07
4	0.38	125.00	--	--	--	7.25	--	586	68	--	8.62
5	0.50	125.00	--	--	--	9.77	--	781	122	--	6.39
6	0.63	125.00	--	--	--	12.35	--	977	193	--	5.06
7	0.75	125.00	--	--	--	14.98	--	1172	281	--	4.17
8	0.88	125.00	--	--	--	17.66	--	1367	386	--	3.54
9	1.00	125.00	--	--	--	20.39	--	1563	510	--	3.07
10	1.13	125.00	--	--	--	23.18	--	1758	652	--	2.70
11	1.25	125.00	--	--	--	26.02	--	1953	813	--	2.40
12	1.25	250.00	--	--	--	15.33	--	7510	813	--	9.24
13	1.37	250.00	--	--	--	10.24	--	8265	994	--	8.31
14	1.49	250.00	--	--	--	5.64	--	9020	1208	--	7.47
15	1.61	250.00	--	--	--	1.38	--	9775	1454	--	6.72
16	1.73	250.00	--	--	--	2.62	--	10530	1733	--	6.08
17	1.85	250.00	--	--	--	6.44	--	11285	2046	--	5.51
18	1.97	250.00	--	--	--	10.11	--	12039	2394	--	5.03
19	2.10	250.00	--	--	--	13.68	--	12794	2776	--	4.61
20	2.22	250.00	--	--	--	17.19	--	13549	3196	--	4.24
21	2.34	250.00	--	--	--	20.67	--	14304	3655	--	3.91
22	2.46	250.00	--	--	--	24.15	--	15059	4156	--	3.62
23	2.58	250.00	--	--	--	27.39	--	15808	4700	--	3.36
24	2.70	250.00	--	--	--	30.05	--	16484	5286	--	3.12
25	2.82	250.00	--	--	--	33.12	--	16972	5908	--	2.87

10.16 COMBINAZIONE N° 16

10.16.1 STABILITÀ A RIBALTAMENTO

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		
Incremento sismico della spinta	399.84	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.80	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	3919.04	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1959.52	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	616.32	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-308.16	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5311.95	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9158.04	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	9020.18	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	17159.74	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	9941.32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3640.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.46	[m]
Risultante in fondazione	10587.09	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4478.79	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.90
--	------

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cm ²]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	--	--	--	0.00	--	0	0	--	0.00
2	0.13	125.00	--	--	--	2.35	--	195	7	--	26.63
3	0.25	125.00	--	--	--	4.71	--	391	29	--	13.26
4	0.38	125.00	--	--	--	7.10	--	586	67	--	8.81
5	0.50	125.00	--	--	--	9.50	--	781	119	--	6.58
6	0.63	125.00	--	--	--	11.92	--	977	186	--	5.24
7	0.75	125.00	--	--	--	14.36	--	1172	269	--	4.35
8	0.88	125.00	--	--	--	16.82	--	1367	368	--	3.72
9	1.00	125.00	--	--	--	19.30	--	1563	483	--	3.24
10	1.13	125.00	--	--	--	21.80	--	1758	613	--	2.87
11	1.25	125.00	--	--	--	24.31	--	1953	760	--	2.57
12	1.25	250.00	--	--	--	16.44	--	7510	760	--	9.88
13	1.37	250.00	--	--	--	11.55	--	8265	924	--	8.95
14	1.49	250.00	--	--	--	7.15	--	9020	1117	--	8.07

15	1.61	250.00	--	--	--	3.11	--	9775	1340	--	7.30
16	1.73	250.00	--	--	--	0.65	--	10530	1591	--	6.62
17	1.85	250.00	--	--	--	4.21	--	11285	1873	--	6.03
18	1.97	250.00	--	--	--	7.61	--	12039	2184	--	5.51
19	2.10	250.00	--	--	--	10.90	--	12794	2526	--	5.07
20	2.22	250.00	--	--	--	14.11	--	13549	2899	--	4.67
21	2.34	250.00	--	--	--	17.27	--	14304	3307	--	4.32
22	2.46	250.00	--	--	--	20.41	--	15059	3752	--	4.01
23	2.58	250.00	--	--	--	23.29	--	15808	4233	--	3.73
24	2.70	250.00	--	--	--	25.51	--	16484	4750	--	3.47
25	2.82	250.00	--	--	--	28.05	--	16972	5297	--	3.20

10.17 COMBINAZIONE N° 17

10.17.1 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kg]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.57 Y[m]= 2.35

Raggio del cerchio R[m]= 5.73

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.53

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.67

Larghezza della striscia dx[m]= 0.37

Coefficiente di sicurezza C= 2.85

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	260.07	61.24	227.99	0.76	23.40	0.22	0.00	---	---
2	723.63	54.95	592.38	0.64	23.40	0.22	0.00	---	---
3	1091.01	48.94	822.68	0.56	23.40	0.22	0.00	---	---
4	1390.86	43.60	959.19	0.51	23.40	0.22	0.00	---	---
5	1641.20	38.70	1026.24	0.47	23.40	0.22	0.02	---	---
6	1852.33	34.12	1039.15	0.44	23.40	0.22	0.04	---	---
7	2030.77	29.78	1008.73	0.42	23.40	0.22	0.07	---	---

8	2180.95	25.62	943.18	0.41	23.40	0.22	0.09	---	---
9	2257.13	21.61	831.11	0.40	23.46	0.23	0.10	---	---
10	2342.85	17.70	712.17	0.39	23.60	0.24	0.12	---	---
11	2583.04	13.87	619.26	0.38	23.60	0.24	0.08	---	---
12	2646.83	10.11	464.54	0.37	23.60	0.24	0.08	---	---
13	2691.31	6.39	299.49	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
14	2132.85	2.70	100.36	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
15	1805.39	-0.98	-31.00	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
16	1444.03	-4.67	-117.54	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
17	1387.08	-8.37	-202.00	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
18	1333.96	-12.11	-279.94	0.38	23.60	0.24	0.08	---	---
19	1260.60	-15.91	-345.52	0.38	23.60	0.24	0.07	---	---
20	960.30	-19.77	-324.90	0.39	23.56	0.24	0.06	---	---
21	845.32	-23.74	-340.30	0.40	23.40	0.22	0.04	---	---
22	707.18	-27.83	-330.13	0.42	23.40	0.22	0.03	---	---
23	542.34	-32.08	-288.03	0.43	23.40	0.22	0.01	---	---
24	347.07	-36.54	-206.64	0.46	23.40	0.22	0.00	---	---
25	115.97	-41.28	-76.51	0.49	23.40	0.22	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 36574.08$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 7103.98$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 15914.43$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.10$

10.18 COMBINAZIONE N° 18

10.18.1 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kg]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.57 Y[m]= 2.35

Raggio del cerchio R[m]= 5.73

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.53

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.67

Larghezza della striscia dx[m]= 0.37

Coefficiente di sicurezza C= 2.91

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	260.07	61.24	227.99	0.76	23.40	0.22	0.00	---	---
2	723.63	54.95	592.38	0.64	23.40	0.22	0.00	---	---
3	1091.01	48.94	822.68	0.56	23.40	0.22	0.00	---	---
4	1390.86	43.60	959.19	0.51	23.40	0.22	0.00	---	---
5	1641.20	38.70	1026.24	0.47	23.40	0.22	0.02	---	---
6	1852.33	34.12	1039.15	0.44	23.40	0.22	0.04	---	---
7	2030.77	29.78	1008.73	0.42	23.40	0.22	0.07	---	---
8	2180.95	25.62	943.18	0.41	23.40	0.22	0.09	---	---
9	2257.13	21.61	831.11	0.40	23.46	0.23	0.10	---	---
10	2342.85	17.70	712.17	0.39	23.60	0.24	0.12	---	---
11	2583.04	13.87	619.26	0.38	23.60	0.24	0.08	---	---
12	2646.83	10.11	464.54	0.37	23.60	0.24	0.08	---	---
13	2691.31	6.39	299.49	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
14	2132.85	2.70	100.36	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
15	1805.39	-0.98	-31.00	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
16	1444.03	-4.67	-117.54	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
17	1387.08	-8.37	-202.00	0.37	23.60	0.24	0.09	---	---
18	1333.96	-12.11	-279.94	0.38	23.60	0.24	0.08	---	---
19	1260.60	-15.91	-345.52	0.38	23.60	0.24	0.07	---	---
20	960.30	-19.77	-324.90	0.39	23.56	0.24	0.06	---	---
21	845.32	-23.74	-340.30	0.40	23.40	0.22	0.04	---	---
22	707.18	-27.83	-330.13	0.42	23.40	0.22	0.03	---	---
23	542.34	-32.08	-288.03	0.43	23.40	0.22	0.01	---	---
24	347.07	-36.54	-206.64	0.46	23.40	0.22	0.00	---	---
25	115.97	-41.28	-76.51	0.49	23.40	0.22	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 36574.08$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 7103.98$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 15914.43$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.10$

10.19 COMBINAZIONE N° 19

10.19.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Incremento sismico della spinta	3641.06	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42.17	[°]		

Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	2612.69	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1306.35	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	410.88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	205.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6948.93	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13928.30	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14923.36	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4424.74	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	15565.51	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.51	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	199.56	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	91077.01	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6064	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5693	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.67$	$i_q = 0.67$	$i_\gamma = 0.09$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$$N'_c = 13.40 \qquad N'_q = 6.27 \qquad N'_\gamma = 0.47$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.10

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H altezza della sezione espressa in [cm]

N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	5	78	--	0.03	--	--	4.01	--
3	0.25	125.00	625	19	156	--	0.06	--	--	4.01	--
4	0.38	125.00	938	44	234	--	0.09	--	--	4.01	--
5	0.50	125.00	1250	78	312	--	0.13	--	--	4.01	--
6	0.63	125.00	1563	122	390	--	0.17	--	--	4.01	--
7	0.75	125.00	1875	175	468	--	0.22	--	--	4.01	--
8	0.88	125.00	2188	239	546	--	0.27	--	--	4.01	--
9	1.00	125.00	2500	312	623	--	0.32	--	--	4.01	--
10	1.13	125.00	2813	395	701	--	0.38	--	--	4.01	--
11	1.25	125.00	3125	487	779	--	0.44	--	--	4.01	--
12	1.25	250.00	4773	-1058	779	--	0.29	--	--	6.12	--
13	1.37	250.00	5377	-954	930	--	0.31	--	--	5.78	--
14	1.49	250.00	5980	-833	1080	--	0.32	--	--	5.54	--
15	1.61	250.00	6584	-693	1231	--	0.33	--	--	5.35	--
16	1.73	250.00	7188	-536	1382	--	0.34	--	--	5.20	--
17	1.85	250.00	7792	-360	1532	--	0.35	--	--	5.09	--
18	1.97	250.00	8396	-166	1683	--	0.35	--	--	4.99	--
19	2.10	250.00	9000	47	1845	--	0.36	--	--	4.88	--
20	2.22	250.00	9604	281	2022	--	0.41	--	--	4.75	--
21	2.34	250.00	10207	536	2213	--	0.46	--	--	4.61	--
22	2.46	250.00	10811	817	2450	--	0.51	--	--	4.41	--
23	2.58	250.00	11380	1098	2879	--	0.56	--	--	3.95	--
24	2.70	250.00	11794	1331	3680	--	0.60	--	--	3.20	--
25	2.82	250.00	12042	1669	4942	--	0.64	--	--	2.44	--

10.20 COMBINAZIONE N° 20

10.20.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Incremento sismico della spinta	2594.15	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.55	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	2612.69	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1306.35	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	410.88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-205.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5940.59	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10623.19	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11493.37	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4005.64	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	12171.39	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.21	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1107.00	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	78068.71	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5558	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3497	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.62$	$i_q = 0.62$	$i_\gamma = 0.03$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 12.43$	$N'_q = 5.82$	$N'_\gamma = 0.17$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.79

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
 Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0	0	0	--	0.00	--	--	0.00	--
2	0.13	125.00	313	5	78	--	0.03	--	--	4.01	--
3	0.25	125.00	625	19	156	--	0.06	--	--	4.01	--
4	0.38	125.00	938	44	234	--	0.09	--	--	4.01	--
5	0.50	125.00	1250	78	312	--	0.13	--	--	4.01	--
6	0.63	125.00	1563	122	390	--	0.17	--	--	4.01	--
7	0.75	125.00	1875	175	468	--	0.22	--	--	4.01	--
8	0.88	125.00	2188	239	546	--	0.27	--	--	4.01	--
9	1.00	125.00	2500	312	623	--	0.32	--	--	4.01	--
10	1.13	125.00	2813	395	701	--	0.38	--	--	4.01	--
11	1.25	125.00	3125	487	779	--	0.44	--	--	4.01	--
12	1.25	250.00	4773	-1058	779	--	0.29	--	--	6.12	--
13	1.37	250.00	5377	-954	930	--	0.31	--	--	5.78	--
14	1.49	250.00	5980	-833	1080	--	0.32	--	--	5.54	--
15	1.61	250.00	6584	-693	1231	--	0.33	--	--	5.35	--
16	1.73	250.00	7188	-536	1382	--	0.34	--	--	5.20	--
17	1.85	250.00	7792	-360	1532	--	0.35	--	--	5.09	--
18	1.97	250.00	8396	-166	1683	--	0.35	--	--	4.99	--
19	2.10	250.00	9000	47	1845	--	0.36	--	--	4.88	--
20	2.22	250.00	9604	281	2022	--	0.41	--	--	4.75	--
21	2.34	250.00	10207	536	2213	--	0.46	--	--	4.61	--
22	2.46	250.00	10811	817	2441	--	0.51	--	--	4.43	--
23	2.58	250.00	11380	1093	2808	--	0.56	--	--	4.05	--
24	2.70	250.00	11794	1309	3435	--	0.60	--	--	3.43	--
25	2.82	250.00	12042	1600	4384	--	0.64	--	--	2.75	--

10.21 COMBINAZIONE N° 21

10.21.1 STABILITÀ A RIBALTAMENTO

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Incremento sismico della spinta	4474.31	[kg]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	40.80	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	3919.04	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1959.52	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	616.32	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	308.16	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9263.28	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14908.27	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	4395.22	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	23406.29	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16290.33	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6533.75	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	17551.77	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.85	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1665.97	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.33
--	------

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cm ²]
M _s	momento stabilizzante [kgm]
M _r	momento ribaltante [kgm]
C _s	coeff. di sicurezza allo scorrimento
C _r	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	--	--	--	0.00	--	0	0	--	0.00
2	0.13	125.00	--	--	--	2.34	--	195	7	--	26.73
3	0.25	125.00	--	--	--	4.68	--	391	29	--	13.37
4	0.38	125.00	--	--	--	7.01	--	586	66	--	8.91
5	0.50	125.00	--	--	--	9.35	--	781	117	--	6.68
6	0.63	125.00	--	--	--	11.69	--	977	183	--	5.35
7	0.75	125.00	--	--	--	14.03	--	1172	263	--	4.46
8	0.88	125.00	--	--	--	16.37	--	1367	358	--	3.82
9	1.00	125.00	--	--	--	18.70	--	1563	468	--	3.34
10	1.13	125.00	--	--	--	21.04	--	1758	592	--	2.97
11	1.25	125.00	--	--	--	23.38	--	1953	731	--	2.67
12	1.25	250.00	--	--	--	17.06	--	7510	731	--	10.28
13	1.37	250.00	--	--	--	12.26	--	8265	885	--	9.34
14	1.49	250.00	--	--	--	7.98	--	9020	1067	--	8.45
15	1.61	250.00	--	--	--	4.07	--	9775	1277	--	7.66
16	1.73	250.00	--	--	--	0.43	--	10530	1514	--	6.96
17	1.85	250.00	--	--	--	2.99	--	11285	1777	--	6.35
18	1.97	250.00	--	--	--	6.24	--	12039	2069	--	5.82
19	2.10	250.00	--	--	--	9.37	--	12794	2388	--	5.36
20	2.22	250.00	--	--	--	12.41	--	13549	2736	--	4.95
21	2.34	250.00	--	--	--	15.40	--	14304	3116	--	4.59
22	2.46	250.00	--	--	--	18.37	--	15059	3531	--	4.26
23	2.58	250.00	--	--	--	21.20	--	15810	3995	--	3.96
24	2.70	250.00	--	--	--	23.82	--	16489	4551	--	3.62
25	2.82	250.00	--	--	--	27.73	--	16984	5259	--	3.23

10.22 COMBINAZIONE N° 22

10.22.1 STABILITÀ A RIBALTAMENTO

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Incremento sismico della spinta	2939.49	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	37.67	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	3919.04	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1959.52	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	616.32	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-308.16	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7784.99	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	9960.17	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	8012.25	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	19165.05	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11160.70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5937.16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	12641.64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28.01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3013.29	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.39
--	------

SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	--	--	--	0.00	--	0	0	--	0.00
2	0.13	125.00	--	--	--	2.34	--	195	7	--	26.73
3	0.25	125.00	--	--	--	4.68	--	391	29	--	13.37
4	0.38	125.00	--	--	--	7.01	--	586	66	--	8.91
5	0.50	125.00	--	--	--	9.35	--	781	117	--	6.68
6	0.63	125.00	--	--	--	11.69	--	977	183	--	5.35
7	0.75	125.00	--	--	--	14.03	--	1172	263	--	4.46
8	0.88	125.00	--	--	--	16.37	--	1367	358	--	3.82
9	1.00	125.00	--	--	--	18.70	--	1563	468	--	3.34
10	1.13	125.00	--	--	--	21.04	--	1758	592	--	2.97
11	1.25	125.00	--	--	--	23.38	--	1953	731	--	2.67
12	1.25	250.00	--	--	--	17.06	--	7510	731	--	10.28
13	1.37	250.00	--	--	--	12.26	--	8265	885	--	9.34
14	1.49	250.00	--	--	--	7.98	--	9020	1067	--	8.45

15	1.61	250.00	--	--	--	4.07	--	9775	1277	--	7.66
16	1.73	250.00	--	--	--	0.43	--	10530	1514	--	6.96
17	1.85	250.00	--	--	--	2.99	--	11285	1777	--	6.35
18	1.97	250.00	--	--	--	6.24	--	12039	2069	--	5.82
19	2.10	250.00	--	--	--	9.37	--	12794	2388	--	5.36
20	2.22	250.00	--	--	--	12.41	--	13549	2736	--	4.95
21	2.34	250.00	--	--	--	15.40	--	14304	3116	--	4.59
22	2.46	250.00	--	--	--	18.37	--	15059	3530	--	4.27
23	2.58	250.00	--	--	--	21.14	--	15810	3989	--	3.96
24	2.70	250.00	--	--	--	23.55	--	16489	4519	--	3.65
25	2.82	250.00	--	--	--	26.89	--	16984	5158	--	3.29

10.23 COMBINAZIONE N° 23

10.23.1 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kg]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.26 Y[m]= 2.35

Raggio del cerchio R[m]= 5.37

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.68

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.57

Larghezza della striscia dx[m]= 0.33

Coefficiente di sicurezza C= 2.22

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	857.36	59.85	741.36	0.66	23.40	0.22	0.00	---	---
2	1213.04	54.03	981.69	0.56	23.40	0.22	0.00	---	---
3	1500.30	48.38	1121.52	0.50	23.40	0.22	0.00	---	---
4	1737.63	43.31	1191.83	0.45	23.40	0.22	0.00	---	---
5	1937.52	38.63	1209.62	0.42	23.40	0.22	0.00	---	---
6	2107.37	34.25	1185.97	0.40	23.40	0.22	0.01	---	---
7	2251.99	30.08	1128.81	0.38	23.40	0.22	0.03	---	---

8	2374.66	26.09	1044.25	0.37	23.40	0.22	0.05	---	---
9	2477.74	22.23	937.20	0.36	23.40	0.22	0.07	---	---
10	2562.96	18.47	811.84	0.35	23.40	0.22	0.08	---	---
11	2518.13	14.79	642.81	0.34	23.40	0.22	0.09	---	---
12	2022.62	11.17	391.96	0.34	23.40	0.22	0.10	---	---
13	2003.07	7.60	265.03	0.33	23.40	0.22	0.10	---	---
14	2022.32	4.06	143.25	0.33	23.49	0.23	0.11	---	---
15	2179.49	0.54	20.39	0.33	23.60	0.24	0.06	---	---
16	1992.18	-2.99	-103.84	0.33	23.55	0.24	0.06	---	---
17	1975.15	-6.52	-224.38	0.33	23.40	0.22	0.05	---	---
18	1653.68	-10.08	-289.52	0.34	23.40	0.22	0.05	---	---
19	1072.71	-13.68	-253.76	0.34	23.40	0.22	0.04	---	---
20	856.43	-17.34	-255.25	0.35	23.40	0.22	0.03	---	---
21	593.35	-21.07	-213.33	0.35	23.40	0.22	0.02	---	---
22	495.86	-24.90	-208.77	0.36	23.40	0.22	0.01	---	---
23	379.37	-28.85	-183.06	0.38	23.40	0.22	0.00	---	---
24	241.73	-32.96	-131.51	0.39	23.40	0.22	0.00	---	---
25	79.98	-37.27	-48.44	0.41	23.40	0.22	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 39106.66$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9905.67$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 16942.05$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.35$

10.24 COMBINAZIONE N° 24

10.24.1 STABILITÀ GLOBALE MURO + TERRENO

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Ctn, Ctt contributo tiranti espresso in [kg]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.26 Y[m]= 2.35

Raggio del cerchio R[m]= 5.37

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.68

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.57

Larghezza della striscia dx[m]= 0.33

Coefficiente di sicurezza C= 2.29

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	857.36	59.85	741.36	0.66	23.40	0.22	0.00	---	---
2	1213.04	54.03	981.69	0.56	23.40	0.22	0.00	---	---
3	1500.30	48.38	1121.52	0.50	23.40	0.22	0.00	---	---
4	1737.63	43.31	1191.83	0.45	23.40	0.22	0.00	---	---
5	1937.52	38.63	1209.62	0.42	23.40	0.22	0.00	---	---
6	2107.37	34.25	1185.97	0.40	23.40	0.22	0.01	---	---
7	2251.99	30.08	1128.81	0.38	23.40	0.22	0.03	---	---
8	2374.66	26.09	1044.25	0.37	23.40	0.22	0.05	---	---
9	2477.74	22.23	937.20	0.36	23.40	0.22	0.07	---	---
10	2562.96	18.47	811.84	0.35	23.40	0.22	0.08	---	---
11	2518.13	14.79	642.81	0.34	23.40	0.22	0.09	---	---
12	2022.62	11.17	391.96	0.34	23.40	0.22	0.10	---	---
13	2003.07	7.60	265.03	0.33	23.40	0.22	0.10	---	---
14	2022.32	4.06	143.25	0.33	23.49	0.23	0.11	---	---
15	2179.49	0.54	20.39	0.33	23.60	0.24	0.06	---	---
16	1992.18	-2.99	-103.84	0.33	23.55	0.24	0.06	---	---
17	1975.15	-6.52	-224.38	0.33	23.40	0.22	0.05	---	---
18	1653.68	-10.08	-289.52	0.34	23.40	0.22	0.05	---	---
19	1072.71	-13.68	-253.76	0.34	23.40	0.22	0.04	---	---
20	856.43	-17.34	-255.25	0.35	23.40	0.22	0.03	---	---
21	593.35	-21.07	-213.33	0.35	23.40	0.22	0.02	---	---
22	495.86	-24.90	-208.77	0.36	23.40	0.22	0.01	---	---
23	379.37	-28.85	-183.06	0.38	23.40	0.22	0.00	---	---
24	241.73	-32.96	-131.51	0.39	23.40	0.22	0.00	---	---
25	79.98	-37.27	-48.44	0.41	23.40	0.22	0.00	---	---

$\Sigma W_i = 39106.66$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9905.67$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 16942.05$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.35$

10.25 COMBINAZIONE N° 25

10.25.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	418.43	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11437.36	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11336.26	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1574.01	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11445.01	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-7.90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1964.25	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	104684.05	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2637	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6294	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.44$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 16.73$	$N'_q = 7.82$	$N'_\gamma = 2.36$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.23

10.26 COMBINAZIONE N° 26

10.26.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.05	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	376.75	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11425.72	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11317.56	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1613.03	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11431.93	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-8.11	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1947.40	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	104115.69	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2645	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6271	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.43$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 16.64$	$N'_q = 7.79$	$N'_\gamma = 2.30$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.20

10.27 COMBINAZIONE N° 27**10.27.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE****Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		

Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	376.75	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	11425.72	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11317.56	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1613.03	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11431.93	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-8.11	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1947.40	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	104115.69	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.2645	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6271	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.83$	$i_q = 0.83$	$i_\gamma = 0.43$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 16.64$	$N'_q = 7.79$	$N'_\gamma = 2.30$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.20

10.28 COMBINAZIONE N° 28

10.28.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Incremento sismico della spinta	1608.07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.67	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	1626.74	[kg]		
Inerzia verticale del muro	813.37	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	255.83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	127.91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3849.83	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12811.08	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13284.97	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1566.72	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	13377.03	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-360.35	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	123139.51	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4898	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5569	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.86$	$i_q = 0.86$	$i_\gamma = 0.51$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 17.21$	$N'_q = 8.05$	$N'_\gamma = 2.73$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.27

10.29 COMBINAZIONE N° 29

10.29.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	43.27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	41.68	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11.64	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.55	[°]		
Incremento sismico della spinta	1008.85	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -2.78	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.55	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	1626.74	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-813.37	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	255.83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-127.91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3272.69	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10767.37	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	11172.09	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1353.23	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.02	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	11253.75	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.91	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	184.15	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	123491.04	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4572	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4229	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.85$	$i_q = 0.85$	$i_\gamma = 0.50$

Fattori profondità $d_c = 1.08$ $d_q = 1.04$ $d_\gamma = 1.04$

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

 $N'_c = 17.14$ $N'_q = 8.02$ $N'_\gamma = 2.67$ **COEFFICIENTI DI SICUREZZA**

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

4.81

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

11.05

10.30 COMBINAZIONE N° 30**10.30.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE****Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.05	[°]		
Incremento sismico della spinta	1149.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.67	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	1626.74	[kg]		
Inerzia verticale del muro	813.37	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	255.83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	127.91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3408.93	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12367.01	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12771.08	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1209.63	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	12828.24	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1156.33	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	121770.93	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6107	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3954	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.88$	$i_q = 0.88$	$i_\gamma = 0.59$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 17.76$	$N'_q = 8.31$	$N'_\gamma = 3.18$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	5.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.53

10.31 COMBINAZIONE N° 31

10.31.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.05	[°]		
Incremento sismico della spinta	660.20	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.55	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	1626.74	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-813.37	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	255.83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-127.91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2919.52	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10484.44	[kg]

Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10832.12	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1054.56	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Risultante in fondazione	10883.34	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	5.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1095.58	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	120112.55	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5287	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3247	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.88$	$i_q = 0.88$	$i_\gamma = 0.58$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 17.69$	$N'_q = 8.28$	$N'_\gamma = 3.13$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	6.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.09

10.32 COMBINAZIONE N° 32

10.32.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		
Incremento sismico della spinta	111.10	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.42	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	1626.74	[kg]		
Inerzia verticale del muro	813.37	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	255.83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	127.91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2370.42	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12367.01	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12590.74	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	186.90	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	12592.13	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.85	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	367.20	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	147410.08	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5302	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4618	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.98$	$i_q = 0.98$	$i_\gamma = 0.93$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 19.72$	$N'_q = 9.23$	$N'_\gamma = 5.00$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	36.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.71

10.33 COMBINAZIONE N° 33**10.33.1 STABILITÀ A SCORRIMENTO E A CARICO LIMITE****Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole**

Valore della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	0.00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	0.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.63	[m]	Y = 0.00	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	0.00	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.24	[°]		
Incremento sismico della spinta	4.44	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.63	[m]	Y = -1.96	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53.55	[°]		
Spinta falda	500.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.63	[m]	Y = -2.61	[m]
Sottospinta falda	709.76	[kg]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1647.66	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.31	[m]	Y = -0.62	[m]
Inerzia del muro	1626.74	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-813.37	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	255.83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-127.91	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2263.77	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	10484.44	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-596.72	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	10718.25	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	408.77	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Risultante in fondazione	10726.05	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	597.29	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	138516.53	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.54	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.4778	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3666	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 18.54$	$N_q = 9.03$	$N_\gamma = 5.16$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0.95$	$i_q = 0.95$	$i_\gamma = 0.82$
Fattori profondità	$d_c = 1.08$	$d_q = 1.04$	$d_\gamma = 1.04$

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

$N'_c = 19.14$	$N'_q = 8.95$	$N'_\gamma = 4.42$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	15.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.92

10.34 INVILUPPO SOLLECITAZIONI NEL MURO E VERIFICA DELLE SEZIONI

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

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_p	tensione di compressione massima nel pietrame in [kg/cmq]
Ms	momento stabilizzante [kgm]
Mr	momento ribaltante [kgm]
Cs	coeff. di sicurezza allo scorrimento
Cr	coeff. di sicurezza al ribaltamento

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	H	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	125.00	0	0	0	0	0	0
2	0.13	125.00	313	406	0	5	0	79
3	0.25	125.00	625	813	0	20	0	161
4	0.38	125.00	938	1219	0	45	0	246
5	0.50	125.00	1250	1625	0	82	0	334
6	0.63	125.00	1563	2031	0	129	0	424
7	0.75	125.00	1875	2438	0	188	0	518
8	0.88	125.00	2188	2844	0	259	0	614
9	1.00	125.00	2500	3250	0	341	0	712
10	1.13	125.00	2813	3656	0	437	0	814
11	1.25	125.00	3125	4063	0	545	0	918
12	1.25	250.00	4773	6204	-2008	-1000	0	918
13	1.37	250.00	5377	6989	-2008	-878	0	1097
14	1.49	250.00	5980	7774	-2008	-735	0	1278
15	1.61	250.00	6584	8560	-2008	-569	0	1462
16	1.73	250.00	7188	9345	-2008	-381	0	1649
17	1.85	250.00	7792	10130	-2008	-171	0	1838
18	1.97	250.00	8396	10915	-2008	63	1	2030
19	2.10	250.00	9000	11700	-2007	320	16	2236
20	2.22	250.00	9604	12485	-2004	603	49	2459
21	2.34	250.00	10207	13270	-1995	915	102	2699
22	2.46	250.00	10811	14055	-1978	1256	174	2956
23	2.58	250.00	11380	14794	-2002	1590	264	3221
24	2.70	250.00	11794	15332	-2169	1836	374	3680
25	2.82	250.00	12042	15655	-2348	2090	502	4942
26	2.94	250.00	12125	15762	-2388	2463	650	6665

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	H	e	σ_p	Ms	Mr	Cs	Cr
1	0.00	125.00	0.00	0.00	0	0	0.00	0.00
2	0.13	125.00	2.36	0.03	195	7	3.94	99.90
3	0.25	125.00	4.78	0.07	391	30	3.87	99.90
4	0.38	125.00	7.25	0.10	586	68	3.81	99.90
5	0.50	125.00	9.77	0.13	781	122	3.74	99.90
6	0.63	125.00	12.35	0.17	977	193	3.68	99.90
7	0.75	125.00	14.98	0.22	1172	281	3.62	99.90
8	0.88	125.00	17.66	0.27	1367	386	3.57	99.90
9	1.00	125.00	20.39	0.33	1563	510	3.51	99.90
10	1.13	125.00	23.18	0.39	1758	652	3.46	99.90
11	1.25	125.00	26.02	0.46	1953	813	3.40	99.90
12	1.25	250.00	38.13	0.44	7510	813	5.20	99.90
13	1.37	250.00	34.20	0.47	8265	994	4.90	99.90
14	1.49	250.00	31.01	0.50	10108	1208	4.68	99.90
15	1.61	250.00	28.37	0.54	10875	1454	4.50	99.90
16	1.73	250.00	26.14	0.57	11650	1733	4.36	99.90
17	1.85	250.00	24.23	0.60	12432	2046	4.24	99.90
18	1.97	250.00	22.59	0.63	13222	2394	4.14	99.90
19	2.10	250.00	21.14	0.66	14017	2776	4.03	4.61
20	2.22	250.00	19.84	0.69	14816	3196	3.91	4.24
21	2.34	250.00	20.67	0.72	15620	3655	3.78	3.91
22	2.46	250.00	24.15	0.75	16427	4156	3.66	3.62
23	2.58	250.00	27.39	0.78	17233	4700	3.53	3.36
24	2.70	250.00	30.05	0.82	17969	5286	3.20	3.12
25	2.82	250.00	33.12	0.85	18522	5908	2.44	2.87

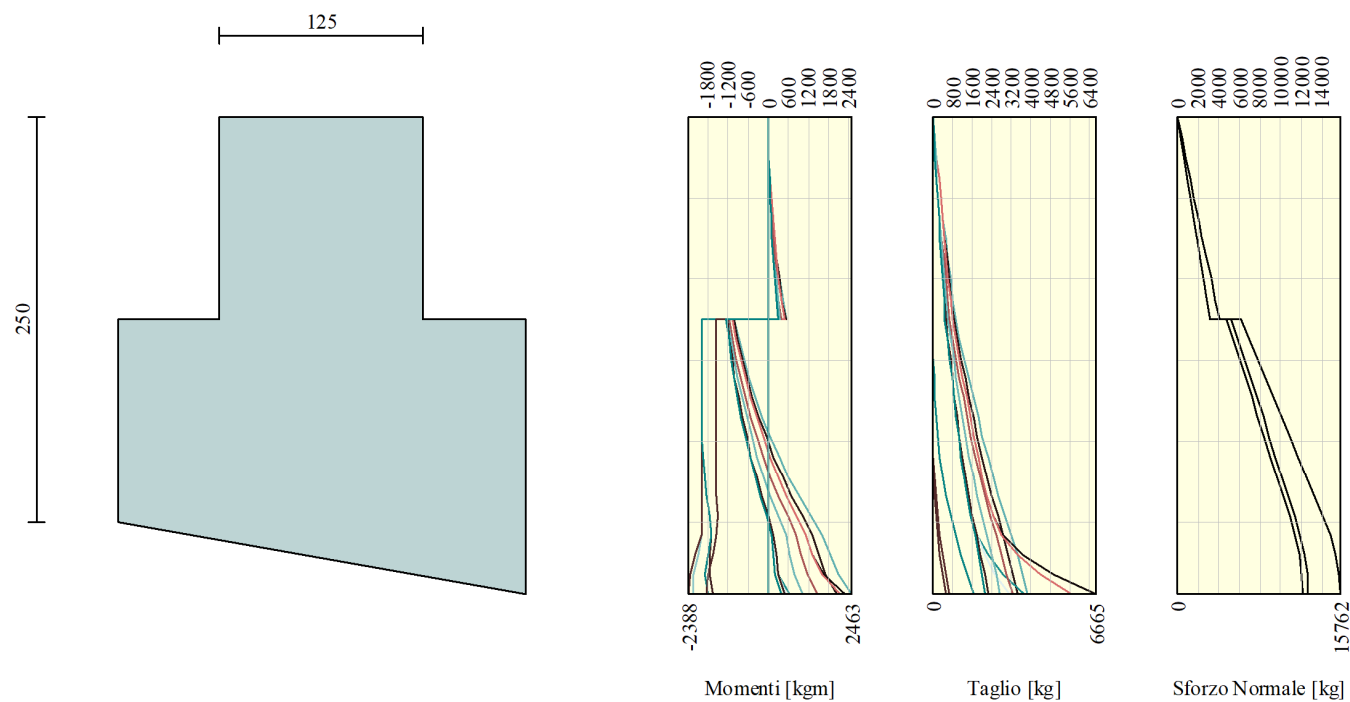


Figura 10-1 – Involuppo sollecitazioni paramento.

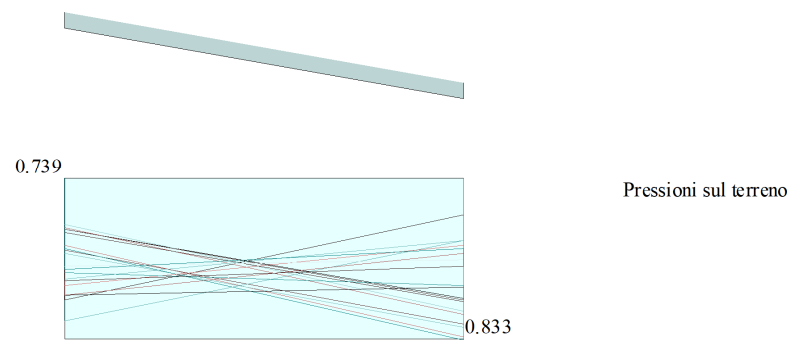


Figura 10-2 – Involuppo sollecitazioni fondazione.

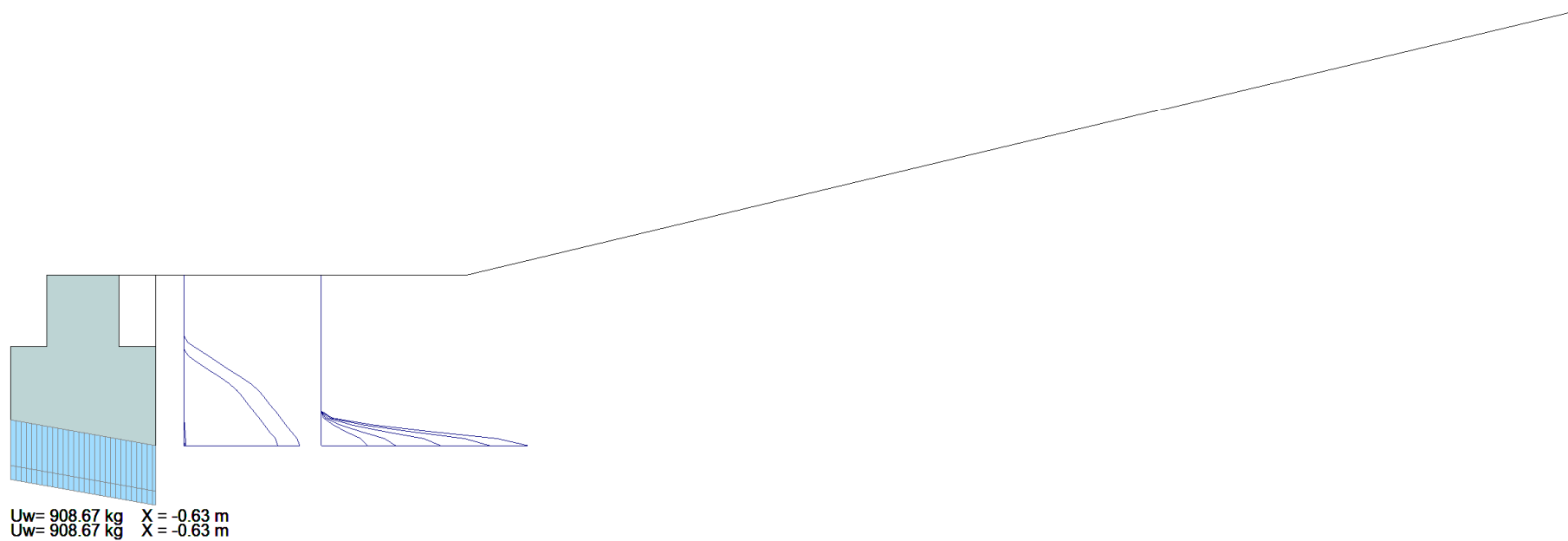


Figura 10-3 – Diagrammi spinte e cunei.

11 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	WEST SYSTEMS S.R.L.
Licenza	AIU11705Y

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.