COMUNE DI GENOVA

CONVENZIONE TRA COMUNE DI GENOVA E SOCIETA' INFRASTRUTTURE RECUPERO ENERGIA LIGURE I.R.E. S.P.A. PER LA PROGETTAZIONE DEFINITIVA ED ESECUTIVA DELLA "SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO RUSCAROLO NEL TRATTO COMPRESO TRA IL CAMPO SPORTIVO DI BORZOLI E L'ATTRAVERSAMENTO DI VIA GIOTTO" E ATTIVITA' ACCESSORIE

Attività:

SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL RIO RUSCAROLO NEL TRATTO COMPRESO TRA IL CAMPO SPORTIVO DI BORZOLI E L'ATTRAVERSAMENTO DI VIA GIOTTO

Oggetto:

PROGETTO DEFINITIVO

Titolo:

RELAZIONE TECNICA SULLE STRUTTURE TABULATI DI CALCOLO

Doc. n: I0055\ESE\DEF\PRG\R002

Timbro e firma

Rev.	Data	Sez.	Pag.	Redatto	Controllato	Approvato	Descrizione
1	24/05/2016	6	276	AM	MI	SB	Per Emissione

Infrastrutture Recupero Energia Agenzia Regionale Ligure I.R.E. S.p.A.
Sede Legale Via Peschiera 16, 16122 Genova
info@ireliguria.it irespa@legalmail.it www.ireliguria.it
Capitale Sociale € 372.972,00 Codice fiscale e Partita IVA 02264880994
Registro Imprese Genova R.E.A. n. 473022
Soggetta alla direzione ed al coordinamento di FI.L.S.E. S.p.A.

DIVISIONE INFRASTRUTTURE SANITA' RECUPERO RIQUALIFICAZIONE
Via XX Settembre 41, 16121 Genova
tel. +39 0105488834 fax +39 0105700490
infrastrutture@ireliguria.it

SOMMARIO

1 PREMESSA 3

2 MURO ESISTENTE PIAZZALE MINOLETTI 3

3 MURO IN C.A. TRADIZIONALE 92

4 PARATIA IN MICROPALI 183

5 PARATIA IN MICROPALI CON MENSOLA 214

6 PARATIA SPALLA DA PONTE 247

1 PREMESSA

Per la modellazione delle strutture e per la loro successiva soluzione sono stati utilizzati i software di calcolo Max 10 e Pas 12 della Aztec Informatica che consentono il progetto e verifica di opere di sostegno tradizionali e paratie con il metodo degli elementi finiti in campo monodimensionale.

Si riportano di seguito i tabulati di calcolo generati dai software.

Ogni risultato è stato verificato e validato da calcoli manuali applicando i metodi della scienza delle costruzioni.

2 MURO ESISTENTE PIAZZALE MINOLETTI

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00

Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

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

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	4,00 [m]
Spessore in sommità	0,50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	3,35 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,25 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,10 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	12,00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0,40 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0,85 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0,75 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0,80 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C20/25
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	254,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	307953,37 [kg/cmq]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	4,00	0,00	0,00
2	6,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	**γ**	**γ_s**	**ϕ**	**δ**	**c**	**c_a**
Riporto	1700	2000	27.00	18.00	0,000	0,000
Terreno alluvionale	1900	2000	31.00	20.67	0,080	0,000
Argille di Ortovero	1600	2000	28.00	18.67	0,080	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	**H**	**a**	**Kw**	**Ks**	**Terreno**
1	4,00	0,00	5,39	0,00	Riporto
2	8,00	0,00	3,94	0,00	Terreno alluvionale
3	4,30	0,00	0,00	0,00	Argille di Ortovero

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

C	Paramento	**X**=-0,20	**Y**=0,00	**F_x**=0,00	**F_y**=60000,00	**M**=200,00
D	Profilo	**X_i**=0,00	**X_f**=4,80	**Q_i**=500,00	**Q_f**=500,00	

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Condizione 1	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

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

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

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

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

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 17 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 18 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

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

Combinazione n° 28 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 32 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 33 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

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

Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni	**Stato limite**

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali	
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,63	--	12,36	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,32	--	5,81	--
3	EQU - [1]	--	--	5,93	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,75
5	A1-M1 - [2]	--	99,99	--	2,71	--
6	A2-M2 - [2]	--	99,99	--	1,60	--
7	EQU - [2]	--	--	29,73	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,17
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2,18	--	14,97	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2,18	--	15,34	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,15	--	5,21	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,15	--	5,34	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	6,42	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	6,09	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,67
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,68
17	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	99,99	--	10,25	--
18	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	99,99	--	10,31	--

19	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	7,21	--	4,20	--
20	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	7,72	--	4,28	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	11,08	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	11,47	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,46
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,47
25	SLEQ - [1]	--	99,99	--	9,55	--
26	SLEF - [1]	--	99,99	--	6,29	--
27	SLER - [1]	--	99,99	--	3,32	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	99,99	--	9,87	--
29	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	99,99	--	9,89	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	99,99	--	6,51	--
31	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	99,99	--	6,51	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	99,99	--	3,44	--
33	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	99,99	--	3,44	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.432550
Longitudine	8.868941
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16695 - 16694 - 16916 - 16917

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.81 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.38$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.19$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.37 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.08$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.54$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0			
Lunghezza del muro	10,00	[m]		
Peso muro	11847,67	[kg]		
Baricentro del muro	X=-1,00	Y=-3,32		
Superficie di spinta				
Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,25	Y = -5,01		
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,25	Y = 0,00		
Altezza della superficie di spinta	5,01	[m]		
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]		

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	7977,56	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7559,29	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2549,22	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,15	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7559,29	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	16195,62	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	17413,37	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4026,84	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17872,91	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-7433,84	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	215187,72	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,1616	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6693	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,73	i_q = 0,73	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

	N'_c = 25.19	N'_q = 15.50	N'_γ = 6.41

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	250,37	0,94	14,08
3	0,40	500,75	7,52	56,32
4	0,60	751,12	25,38	126,73

5	0,80	1001,49	60,17	225,29
6	1,00	1251,87	117,52	352,02
7	1,20	1502,24	203,07	506,91
8	1,40	1752,62	322,46	689,96
9	1,60	2002,99	481,34	901,17
10	1,80	2253,36	685,35	1140,55
11	2,00	2503,74	940,12	1408,08
12	2,20	2754,11	1251,30	1703,78
13	2,40	3004,48	1624,53	2027,64
14	2,60	3254,86	2065,45	2379,66
15	2,80	3505,23	2579,70	2759,84
16	3,00	3755,61	3172,92	3168,18
17	3,20	4005,98	3850,75	3604,69
18	3,41	4256,35	4618,83	4069,35
19	3,61	4506,73	5482,80	4562,18
20	3,81	4757,10	6448,31	5083,17
21	4,01	5007,47	7520,68	5623,66
22	4,21	5257,85	8687,21	6007,32

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	46,43	294,07
3	0,67	208,34	689,43
4	1,00	519,66	1186,07
5	1,34	1014,32	1784,01
6	1,68	1726,25	2483,23
7	2,01	2689,40	3283,75
8	2,35	3937,68	4185,55
9	2,68	5505,02	5188,64
10	3,02	7425,38	6293,02
11	3,35	9732,66	7498,69

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	-1,42	-114,05
3	0,05	-5,71	-228,55
4	0,07	-12,86	-343,49
5	0,10	-22,88	-458,87
6	0,13	-35,80	-574,69
7	0,15	-51,62	-690,95
8	0,17	-70,35	-807,66
9	0,20	-92,01	-924,81
10	0,23	-116,60	-1042,40
11	0,25	-144,13	-1160,43

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	0	0	1000,00	18397	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	604976	-2272	2416,29	18433	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	596247	-8955	1190,71	18468	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	582246	-19676	775,17	18503	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	554160	-33293	553,33	18538	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	479258	-44989	382,83	18574	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	402653	-54429	268,03	18609	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	333307	-61325	190,18	18644	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	267464	-64275	133,53	18680	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	201051	-61149	89,22	18715	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	148472	-55749	59,30	18750	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	111225	-50534	40,38	18786	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	85304	-46124	28,39	18821	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	152584	-96826	46,88	41925	125585	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	132048	-97182	37,67	41925	125636	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	148279	-125273	39,48	125687	125687	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	127965	-123007	31,94	125738	125738	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	119887	-130097	28,17	125774	125789	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	104761	-127450	23,25	125774	125840	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	99370	-134697	20,89	125774	125892	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	88586	-133046	17,69	125774	125943	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	85152	-140691	16,20	125994	125994	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	540,29	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	134,12	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	59,27	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	33,18	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	21,15	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	14,64	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	10,73	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	19,12	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	15,08	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	14,67	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	-47295	33195,22	24216	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	-46977	8232,49	24137	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	-46660	3629,49	24058	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	-46342	2025,09	23979	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	-46025	1285,52	23899	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	-45707	885,43	23820	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	-45390	645,18	23740	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	-45073	489,88	23660	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	-44755	383,85	23580	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	-44438	308,32	22320	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	7491,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7232,18	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1953,81	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7232,18	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15600,21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16762,96	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3830,67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17195,09	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6809,07	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	97422,43	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,1674	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6324	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 21.74	N_q = 11.45	N_γ = 7.58
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,73	i_q = 0,73	i_γ = 0,25
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,02	d_γ = 1,02

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

N'_c = 16.74	N'_q = 8.61	N'_γ = 1.93

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.81

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	250,37	0,89	13,30

3	0,40	500,75	7,10	53,18
4	0,60	751,12	23,97	119,66
5	0,80	1001,49	56,81	212,73
6	1,00	1251,87	110,96	332,39
7	1,20	1502,24	191,74	478,64
8	1,40	1752,62	304,48	651,48
9	1,60	2002,99	454,50	850,92
10	1,80	2253,36	647,13	1076,94
11	2,00	2503,74	887,70	1329,56
12	2,20	2754,11	1181,53	1608,77
13	2,40	3004,48	1533,94	1914,56
14	2,60	3254,86	1950,27	2246,95
15	2,80	3505,23	2435,84	2605,94
16	3,00	3755,61	2995,98	2991,51
17	3,20	4005,98	3636,01	3403,67
18	3,41	4256,35	4361,26	3842,43
19	3,61	4506,73	5177,05	4307,77
20	3,81	4757,10	6088,72	4799,71
21	4,01	5007,47	7101,29	5310,36
22	4,21	5257,85	8204,11	5686,63

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	48,52	304,60
3	0,67	214,09	698,81
4	1,00	526,72	1182,62
5	1,34	1016,45	1756,05
6	1,68	1713,28	2419,08
7	2,01	2647,24	3171,72
8	2,35	3848,34	4013,97
9	2,68	5346,61	4945,83
10	3,02	7172,06	5967,30
11	3,35	9354,71	7078,38

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	-0,87	-69,49
3	0,05	-3,48	-139,35
4	0,07	-7,84	-209,60
5	0,10	-13,96	-280,23
6	0,13	-21,85	-351,24
7	0,15	-31,53	-422,63
8	0,17	-42,99	-494,41
9	0,20	-56,25	-566,56
10	0,23	-71,32	-639,10
11	0,25	-88,20	-712,02

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	0	0	1000,00	18397	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	605141	-2146	2416,95	18433	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	596888	-8465	1191,99	18468	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	583622	-18623	777,00	18503	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	562333	-31900	561,49	18538	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	490280	-43457	391,64	18574	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	415208	-52996	276,39	18609	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	346079	-60124	197,46	18644	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	284718	-64606	142,15	18680	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	216234	-62099	95,96	18715	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	162206	-57510	64,79	18750	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	122038	-52355	44,31	18786	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	92860	-47409	30,91	18821	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	159796	-95748	49,09	41925	125585	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	139693	-97075	39,85	41925	125636	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	158461	-126410	42,19	125687	125687	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	136582	-123968	34,09	125738	125738	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	128198	-131357	30,12	125774	125789	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	112060	-128727	24,87	125774	125840	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	106036	-135717	22,29	125774	125892	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	94450	-133944	18,86	125774	125943	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	90613	-141388	17,23	125994	125994	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	517,02	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	130,52	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	58,48	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	33,11	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	21,31	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	14,87	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	10,97	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	19,68	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	15,61	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	15,26	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	-47295	54501,53	24216	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	-46977	13509,25	24137	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	-46660	5952,68	24058	--	--

5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	-46342	3319,55	23979	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	-46025	2106,12	23899	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	-45707	1449,86	23820	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	-45390	1055,90	23740	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	-45073	801,32	23660	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	-44755	627,55	23580	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	-44438	503,80	22320	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	8313,93	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8025,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2170,11	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,18	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,13	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1618,85	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8025,71	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14451,88	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	7713,38	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	45766,29	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15804,71	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4845,62	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	16530,84	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,05	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4929,44	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.93

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,14 Y[m]= 0,38
Raggio del cerchio R[m]= 5,57
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,14
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,42
Larghezza della striscia dx[m]= 0,38
Coefficiente di sicurezza C= 1.75
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	543,41	77.13	529,75	1,72	22.18	0,00	0,00
2	1340,19	63.89	1203,38	0,87	22.18	0,00	0,00
3	1776,98	55.90	1471,44	0,68	22.18	0,00	0,00
4	2105,14	49.37	1597,54	0,59	22.18	0,00	0,00
5	2368,23	43.62	1633,89	0,53	22.18	0,00	0,00

6	2587,13	38.39	1606,76	0,49	23.67	0,03	0,00
7	2785,28	33.52	1538,17	0,46	25.67	0,06	0,00
8	2953,89	28.91	1428,12	0,44	25.67	0,06	0,00
9	3093,82	24.50	1283,05	0,42	25.67	0,06	0,00
10	3208,27	20.24	1109,97	0,41	25.67	0,06	0,00
11	3323,02	16.10	921,26	0,40	25.67	0,06	0,00
12	4132,98	12.03	861,75	0,39	25.67	0,06	0,00
13	4342,45	8.04	606,99	0,39	25.67	0,06	0,00
14	1379,58	4.07	98,03	0,38	25.67	0,06	0,00
15	1376,70	0.13	3,22	0,38	25.67	0,06	0,00
16	1354,96	-3.81	-89,95	0,38	25.67	0,06	0,00
17	1314,21	-7.76	-177,56	0,39	25.67	0,06	0,00
18	1254,01	-11.76	-255,60	0,39	25.67	0,06	0,00
19	1173,63	-15.82	-319,88	0,40	25.67	0,06	0,00
20	1072,01	-19.96	-365,87	0,41	25.67	0,06	0,00
21	947,66	-24.21	-388,58	0,42	25.67	0,06	0,00
22	759,40	-28.61	-363,59	0,44	25.67	0,06	0,00
23	523,37	-33.20	-286,58	0,46	25.67	0,06	0,00
24	326,80	-38.05	-201,43	0,49	22.18	0,00	0,00
25	109,93	-43.25	-75,33	0,52	22.18	0,00	0,00

ΣW_i= 46153,06 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 13368,96 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 18846,64 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 4573,40 [kg]

COMBINAZIONE n° 5
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	9032,91	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8560,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2882,80	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,61	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1961,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	78000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8560,54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	94691,70	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	94402,30	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-11314,04	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	95077,87	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-6,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-65949,39	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	255897,66	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	4,5044	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,85	i_q = 0,85	i_γ = 0,61
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 29.40	N'_q = 18.09	N'_γ = 11.58

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.71

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	78000,00	-3640,00	0,00
2	0,20	78250,37	-3442,41	1967,39
3	0,40	78500,75	-2854,10	3901,40
4	0,60	78751,12	-1881,75	5801,93
5	0,80	79001,49	-532,09	7668,94
6	1,00	79251,87	1188,17	9502,42
7	1,20	79502,24	3272,32	11302,39
8	1,40	79752,62	5713,64	13068,83
9	1,60	80002,99	8505,43	14801,76
10	1,80	80253,36	11640,96	16501,16
11	2,00	80503,74	15113,52	18167,05
12	2,20	80754,11	18916,40	19799,41
13	2,40	81004,48	23042,89	21398,26
14	2,60	81254,86	27486,26	22963,58
15	2,80	81505,23	32239,81	24495,39
16	3,00	81755,61	37296,82	25993,67
17	3,20	82005,98	42650,59	27458,43
18	3,41	82256,35	48294,38	28889,68
19	3,61	82506,73	54221,49	30287,40
20	3,81	82757,10	60425,21	31651,61
21	4,01	83007,47	66898,51	32973,52
22	4,21	83257,85	73615,85	34071,92

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	65,85	592,37
3	0,67	530,35	2379,98
4	1,00	1793,91	5362,83
5	1,34	4256,92	9540,93
6	1,68	8319,80	14914,27
7	2,01	14382,95	21482,85
8	2,35	22846,78	29246,68
9	2,68	34111,69	38205,75
10	3,02	48578,10	48360,07
11	3,35	66646,40	59709,63

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	10,60	847,25
3	0,05	42,31	1687,96

4	0,07	94,95	2522,14
5	0,10	168,36	3349,79
6	0,13	262,38	4170,90
7	0,15	376,85	4985,48
8	0,17	511,60	5793,52
9	0,20	666,47	6595,03
10	0,23	841,30	7390,00
11	0,25	1035,92	8178,44

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	573020	26741	7,35	29395	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	574912	25292	7,35	29431	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	580385	21101	7,39	29466	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	589545	14087	7,49	29501	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	602642	4059	7,63	29536	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	596268	-8939	7,52	29572	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	576930	-23747	7,26	29607	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	527689	-37805	6,62	29642	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	454290	-48297	5,68	29678	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	386680	-56089	4,82	29713	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	328873	-61742	4,09	29748	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	275187	-64462	3,41	29784	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	218842	-62253	2,70	29819	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	245255	-82963	3,02	41925	141513	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	219491	-86821	2,69	41925	141564	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	287842	-131313	3,52	125774	141615	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	254856	-132548	3,11	125774	141666	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	235446	-138235	2,86	125774	141717	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	208997	-137348	2,53	125774	141769	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	196227	-143275	2,37	125774	141820	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	176523	-142266	2,13	125774	141871	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	167505	-148106	2,01	141922	141922	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	380,92	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	52,69	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	17,17	19031	--	--

5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	7,91	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	4,39	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	2,74	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	1,85	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	3,08	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	2,30	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	2,14	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	47295	4459,98	31065	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	46977	1110,36	30964	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	46660	491,42	23132	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	46342	275,26	23056	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	46025	175,41	22979	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	45707	121,29	22903	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	45390	88,72	22826	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	45073	67,63	22749	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	44755	53,20	22672	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	44438	42,90	22594	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	8474,23	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8181,78	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2207,04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,10	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,94	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1923,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	60000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8181,78	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	75978,44	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	76019,22	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-7793,82	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	76417,70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-5,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-53106,98	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	121795,73	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	3,6272	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 21.74	N_q = 11.45	N_γ = 7.58
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,87	i_q = 0,87	i_γ = 0,60
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,02	d_γ = 1,02

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

N'_c = 19.92	N'_q = 10.25	N'_γ = 4.62

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.60

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	60000,00	-2800,00	0,00
2	0,20	60250,37	-2652,07	1473,92
3	0,40	60500,75	-2210,83	2928,71
4	0,60	60751,12	-1480,12	4364,25
5	0,80	61001,49	-463,80	5780,52
6	1,00	61251,87	834,26	7177,52
7	1,20	61502,24	2410,21	8555,25
8	1,40	61752,62	4260,19	9913,71
9	1,60	62002,99	6380,33	11252,89
10	1,80	62253,36	8766,79	12572,81
11	2,00	62503,74	11415,69	13873,45
12	2,20	62754,11	14323,17	15154,82
13	2,40	63004,48	17485,39	16416,92
14	2,60	63254,86	20898,47	17659,75
15	2,80	63505,23	24558,56	18883,30
16	3,00	63755,61	28461,80	20087,59
17	3,20	64005,98	32604,32	21272,60
18	3,41	64256,35	36982,27	22438,34
19	3,61	64506,73	41591,79	23584,81
20	3,81	64757,10	46429,01	24712,01
21	4,01	65007,47	51489,79	25811,98
22	4,21	65257,85	56753,89	26727,65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	41,69	408,11
3	0,67	380,09	1771,37
4	1,00	1335,17	4089,79
5	1,34	3226,91	7363,36
6	1,68	6375,28	11592,08
7	2,01	11100,26	16775,96
8	2,35	17721,83	22914,99
9	2,68	26559,96	30009,17
10	3,02	37934,63	38058,51
11	3,35	52165,82	47063,00

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	8,53	681,57
3	0,05	34,04	1357,94
4	0,07	76,38	2029,11
5	0,10	135,45	2695,08
6	0,13	211,10	3355,84
7	0,15	303,20	4011,41
8	0,17	411,62	4661,77
9	0,20	536,24	5306,93

10	0,23	676,93	5946,89
11	0,25	833,55	6581,64

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	573020	26741	9,55	26857	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	574895	25305	9,54	26893	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	580251	21204	9,59	26928	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	589196	14355	9,70	26963	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	601966	4577	9,87	26998	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	597318	-8136	9,75	27034	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	578343	-22665	9,40	27069	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	533538	-36808	8,64	27104	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	460871	-47425	7,43	27140	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	393360	-55395	6,32	27175	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	334932	-61172	5,36	27210	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	283285	-64658	4,51	27246	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	225789	-62662	3,58	27281	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	249283	-82360	3,94	41925	137837	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	223107	-86279	3,51	41925	137888	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	293659	-131095	4,61	125774	137939	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	259841	-132362	4,06	125774	137991	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	240475	-138404	3,74	125774	138042	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	213241	-137490	3,31	125774	138093	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	199665	-143154	3,08	125774	138144	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	179884	-142479	2,77	125774	138195	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	170431	-148222	2,61	138246	138246	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	601,65	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	73,52	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	23,07	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	10,43	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	5,73	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	3,55	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	2,38	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	3,96	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	2,95	165336	205985	165336

11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	2,74	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	47295	5544,18	31065	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	46977	1380,25	30964	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	46660	610,86	23132	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	46342	342,14	23056	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	46025	218,03	22979	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	45707	150,75	22903	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	45390	110,27	22826	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	45073	84,05	22749	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	44755	66,11	22672	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	44438	53,31	22594	--	--

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	9395,03	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9070,31	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2448,68	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,11	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,87	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1756,35	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	66000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9070,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	80867,94	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	9697,62	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	288354,96	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	80986,60	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-7941,29	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	81375,02	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-5,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-56577,19	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	29.73

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -3,42 Y[m]= 0,38
Raggio del cerchio R[m]= 6,52

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8,67
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,09
Larghezza della striscia dx[m]= 0,47
Coefficiente di sicurezza C= 1.17
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	1065,35	77.24	1039,02	2,13	22.18	0,00	0,00
2	2268,92	63.27	2026,43	1,05	22.18	0,00	0,00
3	2911,49	55.06	2386,63	0,82	22.18	0,00	0,00
4	3396,00	48.34	2536,99	0,71	23.58	0,03	0,00
5	3815,39	42.42	2573,90	0,64	25.67	0,06	0,00
6	4166,06	37.03	2509,11	0,59	25.67	0,06	0,00
7	65254,44	32.00	34584,28	0,55	25.67	0,06	0,00
8	4605,05	27.24	2107,92	0,53	25.67	0,06	0,00
9	2099,69	22.68	809,46	0,51	25.67	0,06	0,00
10	2236,40	18.26	700,66	0,50	25.67	0,06	0,00
11	2338,08	13.95	563,69	0,48	25.67	0,06	0,00
12	2406,81	9.72	406,49	0,48	25.67	0,06	0,00
13	2444,00	5.55	236,32	0,47	25.67	0,06	0,00
14	2450,50	1.40	60,04	0,47	25.67	0,06	0,00
15	2397,89	-2.73	-114,37	0,47	25.67	0,06	0,00
16	2266,36	-6.89	-271,71	0,47	25.67	0,06	0,00
17	2199,83	-11.07	-422,56	0,48	25.67	0,06	0,00
18	2101,09	-15.32	-555,30	0,49	25.67	0,06	0,00
19	1968,38	-19.66	-662,36	0,50	25.67	0,06	0,00
20	1799,14	-24.12	-735,34	0,52	25.67	0,06	0,00
21	1589,71	-28.75	-764,57	0,54	25.67	0,06	0,00
22	1334,82	-33.59	-738,44	0,56	25.67	0,06	0,00
23	1026,72	-38.72	-642,22	0,60	25.67	0,06	0,00
24	653,41	-44.26	-455,99	0,66	25.67	0,06	0,00
25	216,49	-50.39	-166,77	0,74	22.18	0,00	0,00

ΣW_i= 119012,01 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 47011,29 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 48022,75 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 6906,62 [kg]

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	5945,86	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5635,99	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1894,43	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,10	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,58	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	400,50	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,10	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	42,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	21,41	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6340,44	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15830,84	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16803,15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2910,47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,48	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17053,35	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-7992,14	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	251600,68	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,1279	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6738	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 32.67$	$N_q = 20.63$	$N_\gamma = 18.56$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,79$	$i_q = 0,79$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 27.32$	$N'_q = 16.81$	$N'_\gamma = 8.89$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	14.97

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	250,37	1,36	17,45
3	0,40	500,75	8,53	57,88
4	0,60	751,12	26,09	121,30
5	0,80	1001,49	58,65	207,70
6	1,00	1251,87	110,83	317,08
7	1,20	1502,24	187,21	449,45
8	1,40	1752,62	292,41	604,80
9	1,60	2002,99	431,02	783,13
10	1,80	2253,36	607,66	984,44
11	2,00	2503,74	826,92	1208,74
12	2,20	2754,11	1093,41	1456,01
13	2,40	3004,48	1411,73	1726,28
14	2,60	3254,86	1786,49	2019,52
15	2,80	3505,23	2222,28	2335,75
16	3,00	3755,61	2723,72	2674,96
17	3,20	4005,98	3295,40	3037,15
18	3,41	4256,35	3941,93	3422,33
19	3,61	4506,73	4667,91	3830,49
20	3,81	4757,10	5477,95	4261,63
21	4,01	5007,47	6376,39	4708,11
22	4,21	5257,85	7350,20	4998,58

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	28,61	189,44
3	0,67	139,40	490,60
4	1,00	369,79	903,49
5	1,34	757,22	1428,11
6	1,68	1339,10	2064,45
7	2,01	2152,88	2812,52
8	2,35	3235,97	3672,32

9	2,68	4625,81	4643,84
10	3,02	6359,82	5727,09
11	3,35	8475,43	6922,07

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	-0,73	-58,77
3	0,05	-2,94	-118,03
4	0,07	-6,64	-177,81
5	0,10	-11,84	-238,09
6	0,13	-18,55	-298,87
7	0,15	-26,78	-360,16
8	0,17	-36,56	-421,95
9	0,20	-47,89	-484,25
10	0,23	-60,77	-547,06
11	0,25	-75,24	-610,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	0	0	1000,00	18397	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	603648	-3289	2410,99	18433	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	594720	-10125	1187,66	18468	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	581564	-20198	774,26	18503	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	557821	-32669	556,99	18538	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	490503	-43423	391,82	18574	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	420396	-52390	279,85	18609	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	355216	-59265	202,68	18644	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	296781	-63865	148,17	18680	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	234207	-63158	103,94	18715	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	178847	-59069	71,43	18750	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	136574	-54221	49,59	18786	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	105460	-49553	35,10	18821	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	171310	-94027	52,63	41925	125585	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	152697	-96809	43,56	41925	125636	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	177180	-128499	47,18	125687	125687	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	152915	-125791	38,17	125738	125738	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	143258	-132676	33,66	125774	125789	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	126694	-131226	28,11	125774	125840	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	119671	-137805	25,16	125774	125892	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	106655	-135812	21,30	125774	125943	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	102198	-142867	19,44	125994	125994	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	876,74	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	200,45	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	83,29	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	44,45	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	27,27	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	18,29	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	13,05	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	22,75	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	17,60	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	16,84	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	-47295	64477,18	24216	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	-46977	15965,42	24137	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	-46660	7027,74	24058	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	-46342	3915,06	23979	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	-46025	2481,42	23899	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	-45707	1706,49	23820	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	-45390	1241,54	23740	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	-45073	941,26	23660	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	-44755	736,40	23580	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	-44438	590,61	22320	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	5945,86	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5635,99	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1894,43	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,10	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,58	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	239,28	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,10	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	42,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-21,41	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6187,62	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15454,65	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16403,41	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2839,21	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,48	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	16647,31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,82	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	-7802,15	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	251697,14	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,1249	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6578	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 32.67$	$N_q = 20.63$	$N_\gamma = 18.56$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,79$	$i_q = 0,79$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 27.33$	$N'_q = 16.81$	$N'_\gamma = 8.90$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	15.34

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	250,37	1,35	17,19
3	0,40	500,75	8,38	56,83
4	0,60	751,12	25,61	118,92
5	0,80	1001,49	57,52	203,47
6	1,00	1251,87	108,62	310,47
7	1,20	1502,24	183,40	439,93
8	1,40	1752,62	286,35	591,84
9	1,60	2002,99	421,99	766,21
10	1,80	2253,36	594,80	963,03
11	2,00	2503,74	809,27	1182,30
12	2,20	2754,11	1069,92	1424,03
13	2,40	3004,48	1381,24	1688,21
14	2,60	3254,86	1747,72	1974,85
15	2,80	3505,23	2173,86	2283,94
16	3,00	3755,61	2664,16	2615,48
17	3,20	4005,98	3223,11	2969,48
18	3,41	4256,35	3855,22	3345,93
19	3,61	4506,73	4564,99	3744,84
20	3,81	4757,10	5356,90	4166,20
21	4,01	5007,47	6235,21	4602,55
22	4,21	5257,85	7187,18	4886,48

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	26,54	176,50
3	0,67	130,33	461,17
4	1,00	347,61	854,02
5	1,34	714,61	1355,04
6	1,68	1267,57	1964,24
7	2,01	2042,73	2681,61
8	2,35	3076,33	3507,16
9	2,68	4404,61	4440,88

10	3,02	6063,80	5482,78
11	3,35	8090,15	6632,85

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	-0,78	-62,83
3	0,05	-3,15	-126,15
4	0,07	-7,10	-189,95
5	0,10	-12,65	-254,24
6	0,13	-19,81	-319,01
7	0,15	-28,60	-384,27
8	0,17	-39,03	-450,01
9	0,20	-51,10	-516,24
10	0,23	-64,84	-582,95
11	0,25	-80,25	-650,14

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	0	0	1000,00	18397	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	603703	-3247	2411,21	18433	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	594934	-9961	1188,09	18468	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	582026	-19845	774,88	18503	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	560581	-32198	559,74	18538	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	494144	-42875	394,72	18574	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	424861	-51868	282,82	18609	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	359983	-58817	205,40	18644	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	301701	-63562	150,63	18680	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	240730	-63543	106,83	18715	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	184339	-59583	73,63	18750	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	141053	-54797	51,22	18786	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	109157	-50182	36,33	18821	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	174283	-93582	53,55	41925	125585	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	155439	-96399	44,34	41925	125636	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	181881	-129023	48,43	125687	125687	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	156896	-126235	39,17	125738	125738	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	146825	-132988	34,50	125774	125789	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	129821	-131499	28,81	125774	125840	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	122801	-138284	25,81	125774	125892	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	109409	-136234	21,85	125774	125943	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	104755	-143194	19,92	125994	125994	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	945,04	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	214,40	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	88,61	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	47,10	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	28,81	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	19,28	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	13,73	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	23,89	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	18,46	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	17,65	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	-47295	60294,69	24216	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	-46977	14934,11	24137	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	-46660	6575,66	24058	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	-46342	3664,27	23979	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	-46025	2323,13	23899	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	-45707	1598,08	23820	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	-45390	1163,00	23740	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	-45073	881,96	23660	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	-44755	690,21	23580	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	-44438	553,71	22320	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	7491,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7232,18	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1953,81	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	455,89	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	42,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	21,41	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7997,11	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15881,52	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	17197,16	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4520,40	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17781,35	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,73	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6127,73	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	89616,80	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2010	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6195	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 21.74	N_q = 11.45	N_γ = 7.58
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,70	i_q = 0,70	i_γ = 0,18
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,02	d_γ = 1,02

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

N'_c = 15.94	N'_q = 8.20	N'_γ = 1.41

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.21

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	250,37	1,53	20,01
3	0,40	500,75	9,89	68,12
4	0,60	751,12	30,70	144,33
5	0,80	1001,49	69,58	248,63
6	1,00	1251,87	132,18	381,04
7	1,20	1502,24	224,10	541,55
8	1,40	1752,62	351,00	730,15
9	1,60	2002,99	518,48	946,86
10	1,80	2253,36	732,18	1191,66
11	2,00	2503,74	997,73	1464,57
12	2,20	2754,11	1320,76	1765,57
13	2,40	3004,48	1706,89	2094,67
14	2,60	3254,86	2161,76	2451,87
15	2,80	3505,23	2690,98	2837,17
16	3,00	3755,61	3300,20	3250,58
17	3,20	4005,98	3995,03	3692,08
18	3,41	4256,35	4781,11	4161,67
19	3,61	4506,73	5664,07	4659,37
20	3,81	4757,10	6649,52	5185,17
21	4,01	5007,47	7742,80	5730,75
22	4,21	5257,85	8932,64	6134,32

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	66,11	407,47
3	0,67	281,59	891,82
4	1,00	672,21	1453,03
5	1,34	1263,70	2091,11
6	1,68	2081,84	2806,07
7	2,01	3152,36	3597,90
8	2,35	4501,01	4466,60
9	2,68	6153,56	5412,17

10	3,02	8135,75	6434,61
11	3,35	10473,33	7533,92

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	-0,91	-72,93
3	0,05	-3,65	-146,17
4	0,07	-8,22	-219,73
5	0,10	-14,64	-293,59
6	0,13	-22,90	-367,76
7	0,15	-33,03	-442,25
8	0,17	-45,02	-517,04
9	0,20	-58,88	-592,15
10	0,23	-74,63	-667,56
11	0,25	-92,26	-743,29

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	0	0	1000,00	18397	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	603114	-3697	2408,86	18433	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	592653	-11707	1183,54	18468	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	577137	-23588	768,37	18503	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	532443	-36994	531,65	18538	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	455683	-48113	364,00	18574	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	380375	-56744	253,20	18609	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	313702	-62825	178,99	18644	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	246331	-63763	122,98	18680	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	182983	-59456	81,20	18715	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	135823	-54125	54,25	18750	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	102160	-48992	37,09	18786	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	79259	-45028	26,38	18821	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	146029	-96987	44,86	41925	125585	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	126685	-97257	36,14	41925	125636	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	141729	-124542	37,74	125687	125687	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	122760	-122425	30,64	125738	125738	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	115067	-129254	27,03	125774	125789	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	100866	-126769	22,38	125774	125840	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	95993	-134180	20,18	125774	125892	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	85765	-132614	17,13	125774	125943	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	82622	-140368	15,71	125994	125994	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

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

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	379,47	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	99,23	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	45,82	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	26,64	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	17,54	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	12,49	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	9,38	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	17,10	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	13,76	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	13,63	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	-47295	51915,64	24216	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	-46977	12873,57	24137	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	-46660	5674,90	24058	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	-46342	3165,93	23979	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	-46025	2009,48	23899	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	-45707	1383,89	23820	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	-45390	1008,26	23740	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	-45073	765,48	23660	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	-44755	599,72	23580	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	-44438	481,65	22320	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	7491,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7232,18	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1953,81	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	260,13	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	42,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-21,41	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7808,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15505,64	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16790,21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4413,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17360,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5980,05	[kgm]

Carico ultimo della fondazione	89620,38	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,1963	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6048	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 21.74	N_q = 11.45	N_γ = 7.58
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,70	i_q = 0,70	i_γ = 0,18
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,02	d_γ = 1,02

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

N'_c = 15.94	N'_q = 8.20	N'_γ = 1.41

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.34

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,20	250,37	1,51	19,69
3	0,40	500,75	9,72	66,83
4	0,60	751,12	30,12	141,43
5	0,80	1001,49	68,21	243,48
6	1,00	1251,87	129,49	372,98
7	1,20	1502,24	219,46	529,95
8	1,40	1752,62	343,62	714,36
9	1,60	2002,99	507,46	926,24
10	1,80	2253,36	716,50	1165,56
11	2,00	2503,74	976,22	1432,34
12	2,20	2754,11	1292,12	1726,58
13	2,40	3004,48	1669,72	2048,27
14	2,60	3254,86	2114,49	2397,42
15	2,80	3505,23	2631,95	2774,02
16	3,00	3755,61	3227,59	3178,08
17	3,20	4005,98	3906,91	3609,59
18	3,41	4256,35	4675,42	4068,55
19	3,61	4506,73	5538,60	4554,98
20	3,81	4757,10	6501,96	5068,85
21	4,01	5007,47	7570,70	5602,05
22	4,21	5257,85	8733,82	5996,50

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	63,21	389,72
3	0,67	269,39	853,56
4	1,00	643,37	1391,50
5	1,34	1209,97	2003,56
6	1,68	1994,03	2689,72
7	2,01	3020,36	3450,00
8	2,35	4313,80	4284,38
9	2,68	5899,17	5192,88
10	3,02	7801,30	6175,48

11	3,35	10045,02	7232,20

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	-0,96	-76,67
3	0,05	-3,84	-153,63
4	0,07	-8,64	-230,89
5	0,10	-15,38	-308,44
6	0,13	-24,07	-386,29
7	0,15	-34,70	-464,43
8	0,17	-47,29	-542,87
9	0,20	-61,84	-621,60
10	0,23	-78,37	-700,63
11	0,25	-96,88	-779,95

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	0	0	1000,00	18397	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	603181	-3646	2409,12	18433	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	592913	-11509	1184,06	18468	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	577691	-23164	769,11	18503	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	535511	-36471	534,71	18538	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	459832	-47563	367,32	18574	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	385081	-56255	256,34	18609	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	318831	-62510	181,92	18644	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	252243	-63906	125,93	18680	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	188661	-59988	83,72	18715	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	140286	-54698	56,03	18750	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	105712	-49596	38,38	18786	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	81977	-45558	27,28	18821	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	149224	-96942	45,85	41925	125585	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	129475	-97218	36,94	41925	125636	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	145393	-124951	38,71	125687	125687	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	125888	-122775	31,43	125738	125738	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	118161	-129795	27,76	125774	125789	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	103530	-127235	22,97	125774	125840	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	98446	-134555	20,69	125774	125892	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	87934	-132946	17,56	125774	125943	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	84660	-140628	16,10	125994	125994	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

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

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	25085	396,85	17362	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	103,73	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	47,87	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	27,82	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	18,31	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	13,04	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	9,79	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	17,84	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	14,35	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	14,21	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	-47295	49382,74	24216	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	-46977	12247,15	24137	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	-46660	5399,49	24058	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	-46342	3012,70	23979	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	-46025	1912,47	23899	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	-45707	1317,26	23820	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	-45390	959,84	23740	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	-45073	728,82	23660	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	-44755	571,07	23580	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	-44438	458,71	22320	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	7491,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7232,18	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1953,81	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	455,89	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	42,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	21,41	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7997,11	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15881,52	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	7781,49	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	49951,01	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	17197,16	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4520,40	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17781,35	[kg]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-6127,73	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.42

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	7491,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7232,18	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1953,81	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	260,13	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1798,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	42,81	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-21,41	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7808,12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15505,64	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	8085,21	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	49254,14	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16790,21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4413,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	17360,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5980,05	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.09

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,14 Y[m]= 0,38
Raggio del cerchio R[m]= 5,57
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,14
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,42
Larghezza della striscia dx[m]= 0,38
Coefficiente di sicurezza C= 1.67
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	543,41	77.13	529,75	1,72	22.18	0,00	0,00
2	1340,19	63.89	1203,38	0,87	22.18	0,00	0,00
3	1776,98	55.90	1471,44	0,68	22.18	0,00	0,00
4	2105,14	49.37	1597,54	0,59	22.18	0,00	0,00
5	2368,23	43.62	1633,89	0,53	22.18	0,00	0,00
6	2587,13	38.39	1606,76	0,49	23.67	0,03	0,00
7	2785,28	33.52	1538,17	0,46	25.67	0,06	0,00
8	2953,89	28.91	1428,12	0,44	25.67	0,06	0,00
9	3093,82	24.50	1283,05	0,42	25.67	0,06	0,00
10	3208,27	20.24	1109,97	0,41	25.67	0,06	0,00
11	3323,02	16.10	921,26	0,40	25.67	0,06	0,00
12	4132,98	12.03	861,75	0,39	25.67	0,06	0,00
13	4342,45	8.04	606,99	0,39	25.67	0,06	0,00
14	1379,58	4.07	98,03	0,38	25.67	0,06	0,00
15	1376,70	0.13	3,22	0,38	25.67	0,06	0,00
16	1354,96	-3.81	-89,95	0,38	25.67	0,06	0,00
17	1314,21	-7.76	-177,56	0,39	25.67	0,06	0,00
18	1254,01	-11.76	-255,60	0,39	25.67	0,06	0,00
19	1173,63	-15.82	-319,88	0,40	25.67	0,06	0,00
20	1072,01	-19.96	-365,87	0,41	25.67	0,06	0,00
21	947,66	-24.21	-388,58	0,42	25.67	0,06	0,00
22	759,40	-28.61	-363,59	0,44	25.67	0,06	0,00
23	523,37	-33.20	-286,58	0,46	25.67	0,06	0,00
24	326,80	-38.05	-201,43	0,49	22.18	0,00	0,00
25	109,93	-43.25	-75,33	0,52	22.18	0,00	0,00

ΣW_i= 46153,06 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 13368,96 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 18846,64 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 4573,40 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,14 Y[m]= 0,38
Raggio del cerchio R[m]= 5,57
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,14
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,42
Larghezza della striscia dx[m]= 0,38
Coefficiente di sicurezza C= 1.68
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	543,41	77.13	529,75	1,72	22.18	0,00	0,00
2	1340,19	63.89	1203,38	0,87	22.18	0,00	0,00
3	1776,98	55.90	1471,44	0,68	22.18	0,00	0,00
4	2105,14	49.37	1597,54	0,59	22.18	0,00	0,00
5	2368,23	43.62	1633,89	0,53	22.18	0,00	0,00
6	2587,13	38.39	1606,76	0,49	23.67	0,03	0,00
7	2785,28	33.52	1538,17	0,46	25.67	0,06	0,00
8	2953,89	28.91	1428,12	0,44	25.67	0,06	0,00
9	3093,82	24.50	1283,05	0,42	25.67	0,06	0,00

10	3208,27	20.24	1109,97	0,41	25.67	0,06	0,00
11	3323,02	16.10	921,26	0,40	25.67	0,06	0,00
12	4132,98	12.03	861,75	0,39	25.67	0,06	0,00
13	4342,45	8.04	606,99	0,39	25.67	0,06	0,00
14	1379,58	4.07	98,03	0,38	25.67	0,06	0,00
15	1376,70	0.13	3,22	0,38	25.67	0,06	0,00
16	1354,96	-3.81	-89,95	0,38	25.67	0,06	0,00
17	1314,21	-7.76	-177,56	0,39	25.67	0,06	0,00
18	1254,01	-11.76	-255,60	0,39	25.67	0,06	0,00
19	1173,63	-15.82	-319,88	0,40	25.67	0,06	0,00
20	1072,01	-19.96	-365,87	0,41	25.67	0,06	0,00
21	947,66	-24.21	-388,58	0,42	25.67	0,06	0,00
22	759,40	-28.61	-363,59	0,44	25.67	0,06	0,00
23	523,37	-33.20	-286,58	0,46	25.67	0,06	0,00
24	326,80	-38.05	-201,43	0,49	22.18	0,00	0,00
25	109,93	-43.25	-75,33	0,52	22.18	0,00	0,00

ΣW_i= 46153,06 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 13368,96 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 18846,64 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 4573,40 [kg]

COMBINAZIONE n° 17
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	6189,36	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5867,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1971,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	415,12	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	43,71	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	21,85	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	428	[kg]
Componente dir. Y	18000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7014,68	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33950,37	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34666,91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-197,29	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	34667,47	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-0,33	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24218,28	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	355332,18	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6541	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,99	i_q = 0,99	i_γ = 0,98

Fattori profondità $d_c = 1,05$ $d_q = 1,03$ $d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 34.18$ $N'_q = 21.03$ $N'_\gamma = 18.66$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.25

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	428,45
2	0,20	18250,37	-721,34	758,60
3	0,40	18500,75	-535,22	1102,00
4	0,60	18751,12	-279,00	1458,63
5	0,80	19001,49	49,98	1828,47
6	1,00	19251,87	454,37	2211,54
7	1,20	19502,24	936,80	2607,83
8	1,40	19752,62	1499,94	3017,34
9	1,60	20002,99	2146,42	3440,06
10	1,80	20253,36	2878,90	3876,01
11	2,00	20503,74	3700,03	4325,18
12	2,20	20754,11	4612,44	4787,56
13	2,40	21004,48	5618,80	5263,17
14	2,60	21254,86	6721,74	5752,00
15	2,80	21505,23	7923,92	6254,04
16	3,00	21755,61	9227,98	6769,31
17	3,20	22005,98	10636,57	7297,79
18	3,41	22256,35	12152,34	7839,50
19	3,61	22506,73	13777,94	8394,43
20	3,81	22757,10	15516,02	8962,57
21	4,01	23007,47	17368,96	9536,27
22	4,21	23257,85	19321,65	9942,97

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-12,65	-6,37
3	0,67	42,08	402,33
4	1,00	303,26	1226,11
5	1,34	909,93	2464,97
6	1,68	2001,14	4118,90
7	2,01	3715,94	6187,91
8	2,35	6193,39	8671,99
9	2,68	9572,53	11571,15
10	3,02	13992,41	14885,39
11	3,35	19592,09	18614,70

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00

2	0,02	2,35	187,77
3	0,05	9,37	373,35
4	0,07	21,00	556,73
5	0,10	37,19	737,92
6	0,13	57,88	916,91
7	0,15	83,02	1093,71
8	0,17	112,55	1268,32
9	0,20	146,42	1440,73
10	0,23	184,57	1610,95
11	0,25	226,95	1778,97

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	573020	26741	31,83	20935	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	578102	22849	31,68	20971	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	585810	16947	31,66	21006	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	596355	8873	31,80	21041	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	605862	-1594	31,88	21076	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	589765	-13919	30,63	21112	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	572056	-27479	29,33	21147	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	517760	-39317	26,21	21182	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	452412	-48546	22,62	21218	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	391250	-55614	19,32	21253	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	337597	-60921	16,47	21288	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	289404	-64318	13,94	21324	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	236637	-63302	11,27	21359	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	256838	-81224	12,08	41925	129261	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	230965	-85103	10,74	41925	129312	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	307640	-130490	14,14	125774	129363	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	272836	-131875	12,40	125774	129414	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	253765	-138560	11,40	125774	129465	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	225253	-137893	10,01	125774	129516	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	209456	-142809	9,20	125774	129567	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	189545	-143092	8,24	125774	129618	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	178815	-148552	7,69	129670	129670	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	-28146	2224,11	18057	--	--

3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	664,03	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	101,57	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	36,99	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	18,25	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	10,60	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	6,82	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	10,99	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	8,00	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	7,29	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	47295	20110,73	31065	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	46977	5013,43	30964	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	46660	2221,80	23132	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	46342	1246,14	23056	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	46025	795,19	22979	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	45707	550,58	22903	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	45390	403,30	22826	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	45073	307,84	22749	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	44755	242,49	22672	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	44438	195,81	22594	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	6189,36	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5867,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1971,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	248,11	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	53,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	43,71	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-21,85	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	428	[kg]		
Componente dir. Y	18000	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6856,36	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33571,46	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34263,36	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-273,36	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Risultante in fondazione	34264,45	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-0,46	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-23936,36	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	353130,13	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6349	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,99	i_q = 0,99	i_γ = 0,97
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 34.08	N'_q = 20.97	N'_γ = 18.51

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.31

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	428,45
2	0,20	18250,37	-721,09	761,01
3	0,40	18500,75	-534,30	1106,20
4	0,60	18751,12	-277,10	1463,99
5	0,80	19001,49	53,02	1834,39
6	1,00	19251,87	458,59	2217,38
7	1,20	19502,24	942,14	2612,97
8	1,40	19752,62	1506,18	3021,16
9	1,60	20002,99	2153,25	3441,94
10	1,80	20253,36	2885,86	3875,32
11	2,00	20503,74	3706,53	4321,31
12	2,20	20754,11	4617,80	4779,88
13	2,40	21004,48	5622,19	5251,06
14	2,60	21254,86	6722,21	5734,84
15	2,80	21505,23	7920,39	6231,21
16	3,00	21755,61	9219,26	6740,18
17	3,20	22005,98	10621,34	7261,75
18	3,41	22256,35	12129,14	7795,92
19	3,61	22506,73	13745,20	8342,68
20	3,81	22757,10	15472,04	8902,04
21	4,01	23007,47	17311,93	9466,51
22	4,21	23257,85	19250,05	9867,51

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-13,19	-10,42
3	0,67	38,78	388,97
4	1,00	293,19	1198,17
5	1,34	887,32	2417,17
6	1,68	1958,45	4045,97
7	2,01	3643,88	6084,58
8	2,35	6080,88	8533,00
9	2,68	9406,75	11391,22
10	3,02	13758,76	14659,25
11	3,35	19274,21	18337,08

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	2,29	182,87
3	0,05	9,13	363,57
4	0,07	20,45	542,11
5	0,10	36,21	718,48
6	0,13	56,36	892,69
7	0,15	80,83	1064,73
8	0,17	109,58	1234,61
9	0,20	142,54	1402,32
10	0,23	179,68	1567,87
11	0,25	220,92	1731,25

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	573020	26741	31,83	20935	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	578112	22842	31,68	20971	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	585847	16919	31,67	21006	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	596432	8814	31,81	21041	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	605736	-1690	31,88	21076	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	589601	-14045	30,63	21112	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	571864	-27626	29,32	21147	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	517039	-39425	26,18	21182	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	451769	-48631	22,59	21218	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	390705	-55671	19,29	21253	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	337207	-60958	16,45	21288	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	289141	-64334	13,93	21324	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	236455	-63291	11,26	21359	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	256826	-81226	12,08	41925	129261	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	231038	-85092	10,74	41925	129312	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	307855	-130458	14,15	125774	129363	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	273199	-131861	12,41	125774	129414	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	254159	-138510	11,42	125774	129465	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	225821	-137912	10,03	125774	129516	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	210022	-142789	9,23	125774	129567	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	190226	-143136	8,27	125774	129618	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	179513	-148579	7,72	129670	129670	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	-28146	2134,65	18057	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	720,50	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	105,05	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	37,93	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	18,65	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	10,81	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	6,95	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	11,19	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	8,14	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	7,41	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	47295	20649,55	31065	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	46977	5148,01	30964	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	46660	2281,56	23132	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	46342	1279,72	23056	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	46025	816,66	22979	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	45707	565,48	22903	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	45390	414,23	22826	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	45073	316,20	22749	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	44755	249,09	22672	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	44438	201,15	22594	--	--

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	7786,27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7517,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2029,78	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,11	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	472,44	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	43,71	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	21,85	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	428	[kg]		
Componente dir. Y	18000	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8727,32	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33999,69	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	35071,23	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1467,67	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Risultante in fondazione	35101,93	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2,40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24500,74	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	147212,11	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6734	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 21.74$	$N_q = 11.45$	$N_\gamma = 7.58$
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	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,02$	$d_\gamma = 1,02$

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

$N'_c = 21.59$	$N'_q = 11.11$	$N'_\gamma = 6.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	428,45
2	0,20	18250,37	-727,67	696,62
3	0,40	18500,75	-559,57	985,32
4	0,60	18751,12	-331,58	1294,52
5	0,80	19001,49	-39,62	1624,21
6	1,00	19251,87	320,44	1974,39
7	1,20	19502,24	752,69	2345,06
8	1,40	19752,62	1261,24	2736,23
9	1,60	20002,99	1850,19	3147,88
10	1,80	20253,36	2523,64	3580,03
11	2,00	20503,74	3285,71	4032,67
12	2,20	20754,11	4140,49	4505,79
13	2,40	21004,48	5092,09	4999,41
14	2,60	21254,86	6144,61	5513,52
15	2,80	21505,23	7302,16	6048,12
16	3,00	21755,61	8568,84	6603,22
17	3,20	22005,98	9948,76	7178,80
18	3,41	22256,35	11446,02	7774,87
19	3,61	22506,73	13064,73	8391,44
20	3,81	22757,10	14808,98	9028,49
21	4,01	23007,47	16682,58	9677,69
22	4,21	23257,85	18672,62	10175,99

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-12,12	-2,32
3	0,67	45,39	415,72
4	1,00	313,35	1254,11
5	1,34	932,58	2512,86
6	1,68	2043,91	4191,97
7	2,01	3788,14	6291,43
8	2,35	6306,11	8811,26
9	2,68	9738,62	11751,43
10	3,02	14226,51	15111,97
11	3,35	19910,58	18892,86

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	2,41	192,68
3	0,05	9,62	383,15
4	0,07	21,55	571,38
5	0,10	38,17	757,40
6	0,13	59,40	941,19
7	0,15	85,21	1122,75
8	0,17	115,52	1302,10
9	0,20	150,30	1479,22
10	0,23	189,47	1654,12
11	0,25	232,98	1826,79

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	573020	26741	31,83	20935	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	577853	23040	31,66	20971	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	584842	17689	31,61	21006	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	594220	10508	31,69	21041	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	606292	1264	31,91	21076	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	595009	-9904	30,91	21112	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	578770	-22338	29,68	21147	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	545235	-34814	27,60	21182	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	482190	-44600	24,11	21218	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	420425	-52386	20,76	21253	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	364425	-58399	17,77	21288	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	314625	-62768	15,16	21324	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	264870	-64212	12,61	21359	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	272682	-78830	12,83	41925	129261	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	244613	-83059	11,37	41925	129312	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	324743	-127906	14,93	125774	129363	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	290255	-131223	13,19	125774	129414	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	266328	-136968	11,97	125774	129465	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	238304	-138331	10,59	125774	129516	125774
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	218942	-142475	9,62	125774	129567	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	197532	-143229	8,59	125774	129618	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	185351	-148809	7,97	129670	129670	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	-28146	2321,60	18057	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	615,67	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	98,30	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	36,09	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	17,87	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	10,39	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	6,70	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	10,81	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	7,87	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	7,17	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	47295	19598,35	31065	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	46977	4885,46	30964	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	46660	2164,98	23132	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	46342	1214,21	23056	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	46025	774,78	22979	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	45707	536,42	22903	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	45390	392,91	22826	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	45073	299,89	22749	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	44755	236,21	22672	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	44438	190,73	22594	--	--

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	7786,27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7517,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2029,78	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,11	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	269,67	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	43,71	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-21,85	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	428	[kg]

Componente dir. Y	18000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8531,56	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33621,12	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34660,23	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1354,90	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	34686,70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2,24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24213,61	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	148451,94	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6538	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 21.74	N_q = 11.45	N_γ = 7.58
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,95	i_q = 0,95	i_γ = 0,83
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,02	d_γ = 1,02

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

	N'_c = 21.67	N'_q = 11.15	N'_γ = 6.46

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.28

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	428,45
2	0,20	18250,37	-727,28	700,40
3	0,40	18500,75	-558,10	992,10
4	0,60	18751,12	-328,53	1303,51
5	0,80	19001,49	-34,60	1634,63
6	1,00	19251,87	327,62	1985,45
7	1,20	19502,24	762,08	2355,98
8	1,40	19752,62	1272,73	2746,21
9	1,60	20002,99	1863,52	3156,15
10	1,80	20253,36	2538,39	3585,79
11	2,00	20503,74	3301,30	4035,14
12	2,20	20754,11	4156,18	4504,20
13	2,40	21004,48	5106,98	4992,96
14	2,60	21254,86	6157,66	5501,42
15	2,80	21505,23	7312,16	6029,59
16	3,00	21755,61	8574,42	6577,47
17	3,20	22005,98	9948,39	7145,05
18	3,41	22256,35	11438,03	7732,34
19	3,61	22506,73	13047,27	8339,34
20	3,81	22757,10	14780,06	8966,03
21	4,01	23007,47	16640,06	9604,28
22	4,21	23257,85	18614,58	10094,78

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-12,66	-6,44
3	0,67	42,03	402,11
4	1,00	303,09	1225,65
5	1,34	909,55	2464,18
6	1,68	2000,43	4117,69
7	2,01	3714,75	6186,20
8	2,35	6191,53	8669,69
9	2,68	9569,78	11568,18
10	3,02	13988,54	14881,65
11	3,35	19586,83	18610,11

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	2,35	187,69
3	0,05	9,37	373,19
4	0,07	20,99	556,49
5	0,10	37,17	737,60
6	0,13	57,85	916,51
7	0,15	82,98	1093,23
8	0,17	112,50	1267,76
9	0,20	146,35	1440,10
10	0,23	184,49	1610,24
11	0,25	226,85	1778,18

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	573020	26741	31,83	20935	--	--
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	577869	23028	31,66	20971	--	--
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	584900	17644	31,61	21006	--	--
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	594344	10413	31,70	21041	--	--
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	606500	1105	31,92	21076	--	--
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	594726	-10121	30,89	21112	--	--
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	578424	-22603	29,66	21147	--	--
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	543884	-35044	27,53	21182	--	--
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	480766	-44789	24,03	21218	--	--
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	419161	-52534	20,70	21253	--	--
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	363339	-58501	17,72	21288	--	--
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	313716	-62824	15,12	21324	--	--
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	264012	-64191	12,57	21359	--	--
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	272302	-78888	12,81	41925	129261	41925
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	244381	-83094	11,36	41925	129312	41925
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	324590	-127929	14,92	125774	129363	125774
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	290265	-131222	13,19	125774	129414	125774
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	266478	-136949	11,97	125774	129465	125774
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	238642	-138342	10,60	125774	129516	125774

20	3,81	100, 50	68,36	54,29	219349	-142461	9,64	125774	129567	125774
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	198013	-143212	8,61	125774	129618	125774
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	185959	-148833	8,00	129670	129670	251548

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0	-28146	2222,57	18057	--	--
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0	27943	664,89	18213	--	--
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0	30801	101,62	19031	--	--
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	0	33659	37,01	29334	146183	29334
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	0	36517	18,25	31734	158144	31734
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	0	39375	10,60	136536	170104	136536
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	0	42234	6,82	146136	182064	146136
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	0	105233	11,00	155736	194025	155736
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	0	111955	8,00	165336	205985	165336
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	0	142752	7,29	217946	217946	349873

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0	0	1000,00	24295	--	--
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0	47295	20119,42	31065	--	--
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0	46977	5015,60	30964	--	--
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0	46660	2222,76	23132	--	--
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0	46342	1246,68	23056	--	--
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0	46025	795,54	22979	--	--
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0	45707	550,82	22903	--	--
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0	45390	403,47	22826	--	--
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0	45073	307,98	22749	--	--
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0	44755	242,59	22672	--	--
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0	44438	195,89	22594	--	--

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	7786,27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7517,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2029,78	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,11	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	269,67	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	43,71	[kg]		

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-21,85	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	428	[kg]		
Componente dir. Y	18000	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8531,56	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33621,12	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	10418,89	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	115424,74	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34660,23	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1354,90	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Risultante in fondazione	34686,70	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2,24	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24213,61	[kgm]		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA				
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	11.08			
COMBINAZIONE n° 22				
Valore della spinta statica	7786,27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7517,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2029,78	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,11	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,00	[°]		
Incremento sismico della spinta	472,44	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,14	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	282,01	[kg]		
Inerzia verticale del muro	141,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	43,71	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	21,85	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	428	[kg]		
Componente dir. Y	18000	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8727,32	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33999,69	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	10125,31	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	116130,78	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	35071,23	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1467,67	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Risultante in fondazione	35101,93	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2,40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24500,74	[kgm]		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA				
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	11.47			

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -2,66 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 5,79
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,29
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,13
Larghezza della striscia dx[m]= 0,42
Coefficiente di sicurezza C= 1.46
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	827,02	79.07	812,00	2,20	22.18	0,00	0,00
2	1887,80	63.51	1689,55	0,93	22.18	0,00	0,00
3	2397,07	55.26	1969,79	0,73	22.18	0,00	0,00
4	2777,52	48.53	2081,09	0,63	22.67	0,01	0,00
5	3101,61	42.61	2099,82	0,57	25.67	0,06	0,00
6	3378,83	37.22	2043,72	0,52	25.67	0,06	0,00
7	3628,89	32.19	1933,36	0,49	25.67	0,06	0,00
8	22643,04	27.43	10431,89	0,47	25.67	0,06	0,00
9	4340,77	22.87	1687,14	0,45	25.67	0,06	0,00
10	1753,57	18.46	555,27	0,44	25.67	0,06	0,00
11	1834,24	14.16	448,72	0,43	25.67	0,06	0,00
12	1889,15	9.94	326,11	0,42	25.67	0,06	0,00
13	1919,40	5.77	193,13	0,42	25.67	0,06	0,00
14	1925,65	1.64	55,11	0,42	25.67	0,06	0,00
15	1908,20	-2.49	-82,79	0,42	25.67	0,06	0,00
16	1866,96	-6.63	-215,43	0,42	25.67	0,06	0,00
17	1775,46	-10.80	-332,71	0,42	25.67	0,06	0,00
18	1614,16	-15.03	-418,72	0,43	25.67	0,06	0,00
19	1511,84	-19.36	-501,06	0,44	25.67	0,06	0,00
20	1381,08	-23.79	-557,19	0,46	25.67	0,06	0,00
21	1219,08	-28.39	-579,66	0,47	25.67	0,06	0,00
22	1021,85	-33.20	-559,52	0,50	25.67	0,06	0,00
23	783,52	-38.29	-485,51	0,53	25.67	0,06	0,00
24	495,11	-43.77	-342,52	0,58	25.67	0,06	0,00
25	163,80	-49.83	-125,16	0,65	22.18	0,00	0,00

ΣW_i= 68045,62 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 22126,43 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 27699,81 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 6011,12 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

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

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -2,66 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 5,79
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,29
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3,13
Larghezza della striscia dx[m]= 0,42
Coefficiente di sicurezza C= 1.47
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	827,02	79.07	812,00	2,20	22.18	0,00	0,00
2	1887,80	63.51	1689,55	0,93	22.18	0,00	0,00
3	2397,07	55.26	1969,79	0,73	22.18	0,00	0,00
4	2777,52	48.53	2081,09	0,63	22.67	0,01	0,00
5	3101,61	42.61	2099,82	0,57	25.67	0,06	0,00
6	3378,83	37.22	2043,72	0,52	25.67	0,06	0,00
7	3628,89	32.19	1933,36	0,49	25.67	0,06	0,00
8	22643,04	27.43	10431,89	0,47	25.67	0,06	0,00
9	4340,77	22.87	1687,14	0,45	25.67	0,06	0,00
10	1753,57	18.46	555,27	0,44	25.67	0,06	0,00
11	1834,24	14.16	448,72	0,43	25.67	0,06	0,00
12	1889,15	9.94	326,11	0,42	25.67	0,06	0,00
13	1919,40	5.77	193,13	0,42	25.67	0,06	0,00
14	1925,65	1.64	55,11	0,42	25.67	0,06	0,00
15	1908,20	-2.49	-82,79	0,42	25.67	0,06	0,00
16	1866,96	-6.63	-215,43	0,42	25.67	0,06	0,00
17	1775,46	-10.80	-332,71	0,42	25.67	0,06	0,00
18	1614,16	-15.03	-418,72	0,43	25.67	0,06	0,00
19	1511,84	-19.36	-501,06	0,44	25.67	0,06	0,00
20	1381,08	-23.79	-557,19	0,46	25.67	0,06	0,00
21	1219,08	-28.39	-579,66	0,47	25.67	0,06	0,00
22	1021,85	-33.20	-559,52	0,50	25.67	0,06	0,00
23	783,52	-38.29	-485,51	0,53	25.67	0,06	0,00
24	495,11	-43.77	-342,52	0,58	25.67	0,06	0,00
25	163,80	-49.83	-125,16	0,65	22.18	0,00	0,00

ΣW_i= 68045,62 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 22126,43 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 27699,81 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 6011,12 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	6189,36	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5867,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1971,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	18000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5867,01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33655,29	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34139,66	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-1258,53	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	34162,85	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-2,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-23849,95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	326042,38	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6290	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 32.67$	$N_q = 20.63$	$N_\gamma = 18.56$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,87$
Fattori profondità	$d_c = 1,05$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 32.83$	$N'_q = 20.20$	$N'_\gamma = 16.56$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.55

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	0,00
2	0,20	18250,37	-799,10	409,94
3	0,40	18500,75	-675,17	829,00
4	0,60	18751,12	-466,39	1257,17
5	0,80	19001,49	-170,94	1694,43
6	1,00	19251,87	213,00	2140,79
7	1,20	19502,24	687,26	2596,24
8	1,40	19752,62	1253,66	3060,79
9	1,60	20002,99	1914,01	3534,43
10	1,80	20253,36	2670,15	4017,17
11	2,00	20503,74	3523,89	4509,00
12	2,20	20754,11	4477,06	5009,93
13	2,40	21004,48	5531,47	5519,95
14	2,60	21254,86	6688,95	6039,07
15	2,80	21505,23	7951,31	6567,28
16	3,00	21755,61	9320,39	7104,59
17	3,20	22005,98	10798,00	7650,99
18	3,41	22256,35	12385,97	8206,49
19	3,61	22506,73	14086,11	8771,08
20	3,81	22757,10	15900,25	9344,77
21	4,01	23007,47	17829,97	9920,32
22	4,21	23257,85	19860,35	10335,10

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-13,35	-11,66
3	0,67	37,77	384,88
4	1,00	290,10	1189,60
5	1,34	880,39	2402,51
6	1,68	1945,37	4023,62
7	2,01	3621,79	6052,91
8	2,35	6046,40	8490,40
9	2,68	9355,94	11336,07
10	3,02	13687,15	14589,93
11	3,35	19176,77	18251,99

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	2,27	181,36
3	0,05	9,05	360,57
4	0,07	20,28	537,62
5	0,10	35,91	712,52
6	0,13	55,89	885,26
7	0,15	80,16	1055,84
8	0,17	108,67	1224,27
9	0,20	141,36	1390,55
10	0,23	178,18	1554,66
11	0,25	219,07	1716,62

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	4,93	0,00	-70,98	-27,51
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	4,90	0,10	-70,61	-29,25
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	4,70	0,21	-68,09	-33,15
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	4,33	0,31	-63,37	-39,23
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	3,80	0,42	-56,41	-47,56
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	3,93	0,54	-47,16	-58,18
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	4,90	0,65	-35,57	-71,14
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	6,06	0,77	-21,60	-86,48
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	7,40	0,88	-5,16	-104,27
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	9,18	1,01	22,42	-127,54
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	11,67	1,13	75,59	-159,10
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	14,80	1,25	160,80	-197,52
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	18,37	1,38	275,86	-240,38
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	17,69	1,51	158,45	-238,27
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	20,44	1,64	209,97	-273,58
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	17,63	1,78	230,93	-232,83
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	20,03	1,92	288,79	-262,81
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	22,16	2,05	321,09	-290,69
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	24,82	2,20	382,64	-324,10
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	27,15	2,34	412,56	-354,91
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	30,08	2,48	477,19	-391,92
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	32,60	2,59	504,67	-425,56

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

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

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,05	0,00	-0,52	1,94
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0,12	0,10	5,53	-1,29
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0,78	0,28	38,53	-8,75
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	2,08	0,51	107,02	-23,68
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	4,07	0,80	217,98	-47,05
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	6,78	1,11	376,37	-79,33
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	10,20	1,46	585,78	-120,68
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	10,57	1,83	368,61	-136,89
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	14,08	2,21	506,84	-183,37
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	16,94	2,62	557,97	-224,45

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,03	0,20	-0,04
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,01	0,06	0,79	-0,16
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,03	0,08	1,78	-0,36
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,05	0,11	3,17	-0,65
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,08	0,14	4,97	-1,01
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,12	0,17	7,18	-1,47
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,17	0,20	9,80	-2,01
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,22	0,22	12,84	-2,64
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0,28	0,25	16,30	-3,36
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0,35	0,28	20,19	-4,17

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 25
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	840	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	799	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	675	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	466	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	171	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-213	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-687	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-1254	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-1914	0,0000	0,00	0,000
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-2670	0,0000	0,00	0,000
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-3524	0,0000	0,00	0,000
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-4477	0,0000	0,00	0,000
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-5531	0,0000	0,00	0,000
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-6689	0,0000	0,00	0,000
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-7951	0,0060	90,34	0,009
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-9320	0,0066	90,46	0,010
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-10798	0,0083	90,46	0,013
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-12386	0,0092	86,23	0,013

19	3,61	62,33	54,29	-8634	-14086	0,0117	86,23	0,017
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-15900	0,0143	82,76	0,020
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-17830	0,0181	82,76	0,025
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-19860	0,0201	79,86	0,027

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	-5037	-13	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	38	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	290	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	880	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	1945	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	3622	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	18,10	16,08	12232	6046	0,0000	0,00	0,000
9	-1,17	18,10	38,20	15348	9356	0,0000	0,00	0,000
10	-0,83	18,10	38,20	17052	13687	0,0000	0,00	0,000
11	-0,50	18,10	46,24	19502	19177	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	16,08	16,08	13367	219	0,0000	0,00	0,000
13	0,03	16,08	16,08	13537	178	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	141	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	109	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	80	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	56	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	36	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	20	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	9	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	2	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	6351,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6021,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2022,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1861,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	30000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6021,02	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45731,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	45984,10	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-3618,68	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	46126,26	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-4,50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-32124,46	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	289238,05	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2,1941	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,90	i_q = 0,90	i_γ = 0,73
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

$N'_c = 31.07$ $N'_q = 19.12$ $N'_\gamma = 13.93$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.29

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	30000,00	-1400,00	0,00
2	0,20	30250,37	-1326,68	731,90
3	0,40	30500,75	-1106,87	1462,76
4	0,60	30751,12	-740,78	2192,55
5	0,80	31001,49	-228,61	2921,26
6	1,00	31251,87	429,40	3648,87
7	1,20	31502,24	1233,05	4375,41
8	1,40	31752,62	2182,11	5100,85
9	1,60	32002,99	3276,36	5825,21
10	1,80	32253,36	4515,60	6548,48
11	2,00	32503,74	5899,60	7270,67
12	2,20	32754,11	7428,14	7991,77
13	2,40	33004,48	9101,01	8711,78
14	2,60	33254,86	10917,99	9430,70
15	2,80	33505,23	12878,86	10148,54
16	3,00	33755,61	14983,40	10865,30
17	3,20	34005,98	17231,40	11580,96
18	3,41	34256,35	19622,64	12295,54
19	3,61	34506,73	22156,90	13009,04
20	3,81	34757,10	24833,96	13721,44
21	4,01	35007,47	27653,37	14425,52
22	4,21	35257,85	30598,09	14957,87

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	2,22	107,06
3	0,67	134,59	777,01
4	1,00	585,67	2009,84
5	1,34	1544,03	3805,55
6	1,68	3198,24	6164,14
7	2,01	5736,86	9085,62
8	2,35	9348,46	12569,98
9	2,68	14221,60	16617,22
10	3,02	20544,86	21227,35
11	3,35	28506,78	26400,36

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00

2	0,02	4,04	322,81
3	0,05	16,12	642,60
4	0,07	36,15	959,37
5	0,10	64,06	1273,13
6	0,13	99,78	1583,87
7	0,15	143,23	1891,59
8	0,17	194,33	2196,29
9	0,20	253,02	2497,98
10	0,23	319,21	2796,65
11	0,25	392,83	3092,30

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	8,22	0,00	-118,31	-45,85
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	8,12	0,18	-117,10	-48,43
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	7,73	0,37	-112,09	-54,81
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	7,06	0,55	-103,30	-64,96
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	6,10	0,73	-90,73	-78,90
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	6,54	0,91	-74,39	-96,62
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	8,16	1,10	-54,28	-118,10
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	10,07	1,28	-30,41	-143,34
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	12,28	1,46	-2,07	-172,62
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	15,33	1,64	49,56	-212,12
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	19,50	1,82	145,62	-264,52
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	24,58	2,00	292,45	-326,46
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	30,26	2,18	483,23	-394,05
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	28,65	2,36	266,73	-385,25
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	32,89	2,54	347,98	-439,65
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	28,19	2,72	379,25	-371,69
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	31,82	2,90	468,38	-416,93
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	34,97	3,08	514,90	-458,23
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	38,92	3,26	607,52	-507,69
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	42,29	3,43	648,90	-552,44
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	46,55	3,61	744,04	-606,21
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	50,14	3,74	780,60	-654,22

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,01	0,03	0,36	-0,09
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0,42	0,20	19,70	-4,60
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	1,58	0,47	77,79	-17,67

5	1,34	100, 58	18,10	16,08	3,65	0,81	187,69	-41,53
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	6,70	1,22	358,37	-77,35
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	10,74	1,67	596,17	-125,65
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	15,77	2,16	905,69	-186,59
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	16,07	2,68	560,31	-208,09
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	21,13	3,22	760,78	-275,25
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	25,19	3,79	829,44	-333,65

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,01	0,05	0,35	-0,07
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,02	0,10	1,40	-0,28
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,05	0,15	3,17	-0,64
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,10	0,20	5,66	-1,15
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,15	0,25	8,88	-1,81
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,22	0,30	12,83	-2,62
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,30	0,35	17,53	-3,59
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,39	0,40	22,99	-4,72
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0,50	0,45	29,21	-6,01
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0,62	0,51	36,20	-7,47

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 26

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	1400	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	1327	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	1107	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	741	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	229	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-429	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-1233	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-2182	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-3276	0,0000	0,00	0,000
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-4516	0,0000	0,00	0,000
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-5900	0,0000	0,00	0,000
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-7428	0,0084	194,43	0,028
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-9101	0,0138	194,43	0,046
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-10918	0,0076	90,34	0,012
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-12879	0,0099	90,34	0,015
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-14983	0,0108	90,46	0,017
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-17231	0,0162	90,46	0,025
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-19623	0,0197	86,23	0,029
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-22157	0,0248	86,23	0,036
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-24834	0,0275	82,76	0,039
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-27653	0,0324	82,76	0,046
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-30598	0,0346	79,86	0,047

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	4975	2	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	135	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	586	0,0000	0,00	0,000

5	-2,51	18,10	16,08	8215	1544	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	3198	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	5737	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	18,10	16,08	12232	9348	0,0000	0,00	0,000
9	-1,17	18,10	38,20	15348	14222	0,0000	0,00	0,000
10	-0,83	18,10	38,20	17052	20545	0,0243	112,82	0,047
11	-0,50	18,10	46,24	19502	28507	0,0307	101,90	0,053
12	0,00	16,08	16,08	13367	393	0,0000	0,00	0,000
13	0,03	16,08	16,08	13537	319	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	253	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	194	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	143	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	100	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	64	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	36	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	16	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	4	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	6757,56	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6406,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2150,98	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,02	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,82	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1923,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	60000	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6406,08	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	75922,38	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	75595,20	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-9519,06	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Risultante in fondazione	76192,17	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-7,18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-52810,76	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	251222,51	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	3,6070	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,85	i_q = 0,85	i_γ = 0,59
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 29.16	N'_q = 17.94	N'_γ = 11.26

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.32

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	60000,00	-2800,00	0,00
2	0,20	60250,37	-2645,65	1536,80
3	0,40	60500,75	-2186,13	3047,16
4	0,60	60751,12	-1426,74	4531,01
5	0,80	61001,49	-372,79	5988,32
6	1,00	61251,87	970,40	7419,08
7	1,20	61502,24	2597,51	8823,31
8	1,40	61752,62	4503,23	10201,00
9	1,60	62002,99	6682,24	11552,15
10	1,80	62253,36	9129,22	12876,76
11	2,00	62503,74	11838,87	14174,83
12	2,20	62754,11	14805,86	15446,36
13	2,40	63004,48	18024,88	16691,34
14	2,60	63254,86	21490,61	17909,79
15	2,80	63505,23	25197,73	19101,70
16	3,00	63755,61	29140,94	20267,07
17	3,20	64005,98	33314,90	21405,90
18	3,41	64256,35	37714,32	22518,18
19	3,61	64506,73	42333,87	23603,93
20	3,81	64757,10	47168,24	24663,14
21	4,01	65007,47	52211,86	25688,52
22	4,21	65257,85	57442,43	26514,80

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	41,14	403,86
3	0,67	376,63	1757,33
4	1,00	1324,59	4060,42
5	1,34	3203,15	7313,13
6	1,68	6330,43	11515,45
7	2,01	11024,54	16667,39
8	2,35	17603,62	22768,94
9	2,68	26385,78	29820,11
10	3,02	37689,13	37820,89
11	3,35	51831,82	46771,29

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	8,47	676,42
3	0,05	33,78	1347,67
4	0,07	75,81	2013,75
5	0,10	134,42	2674,65
6	0,13	209,50	3330,39
7	0,15	300,90	3980,95
8	0,17	408,50	4626,34

9	0,20	532,17	5266,57
10	0,23	671,79	5901,62
11	0,25	827,21	6531,50

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 27

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	16,43	0,00	-236,62	-91,70
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	16,18	0,38	-233,31	-96,38
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	15,32	0,76	-222,10	-108,95
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	13,88	1,13	-203,13	-129,29
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	11,86	1,50	-176,54	-157,25
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	13,07	1,86	-142,47	-192,69
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	16,31	2,21	-101,05	-235,49
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	20,09	2,55	-52,42	-285,49
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	24,52	2,89	6,78	-343,90
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	30,74	3,22	119,69	-424,06
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	39,10	3,55	323,54	-528,35
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	49,04	3,87	623,83	-648,78
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	59,97	4,18	1003,17	-778,08
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	56,04	4,48	537,59	-752,69
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	64,02	4,78	693,13	-854,80
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	54,60	5,07	750,13	-718,80
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	61,30	5,36	917,41	-802,21
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	67,00	5,64	999,47	-877,05
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	74,16	5,91	1169,76	-966,66
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	80,14	6,17	1239,77	-1046,24
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	87,73	6,43	1411,18	-1141,91
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	93,98	6,64	1470,45	-1225,88

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,15	0,11	6,70	-1,61
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	1,17	0,45	55,13	-12,87
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	3,57	0,95	175,93	-39,96
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	7,57	1,56	389,38	-86,17
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	13,26	2,28	709,34	-153,11
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	20,65	3,06	1145,66	-241,47
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	29,70	3,91	1705,46	-351,36
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	29,81	4,81	1039,56	-386,07
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	38,77	5,74	1395,64	-504,94
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	45,80	6,71	1508,11	-606,65

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,01	0,10	0,73	-0,15
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,05	0,21	2,94	-0,60
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,11	0,31	6,65	-1,35
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,20	0,42	11,88	-2,42
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,32	0,53	18,64	-3,80
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,46	0,63	26,96	-5,51
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,63	0,74	36,85	-7,55
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,83	0,85	48,35	-9,93
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	1,06	0,96	61,47	-12,65
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	1,32	1,07	76,23	-15,73

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 27

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	2800	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	2646	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	2186	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	1427	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	373	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-970	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-2598	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-4503	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-6682	0,0002	194,43	0,001
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-9129	0,0034	194,43	0,011
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-11839	0,0092	194,43	0,031
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-14806	0,0178	194,43	0,059
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-18025	0,0298	194,43	0,098
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-21491	0,0204	90,34	0,031
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-25198	0,0290	90,34	0,044
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-29141	0,0319	90,46	0,049
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-33315	0,0406	90,46	0,062
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-37714	0,0451	86,23	0,066
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-42334	0,0536	86,23	0,079
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-47168	0,0572	82,76	0,081
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-52212	0,0656	82,76	0,092
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-57442	0,0687	79,86	0,093

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	4975	41	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	377	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	1325	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	3203	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	6330	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	11025	0,0327	199,21	0,111
8	-1,50	18,10	16,08	12232	17604	0,0622	199,21	0,210
9	-1,17	18,10	38,20	15348	26386	0,0415	112,82	0,080
10	-0,83	18,10	38,20	17052	37689	0,0599	112,82	0,115
11	-0,50	18,10	46,24	19502	51832	0,0670	101,90	0,116
12	0,00	16,08	16,08	13367	827	0,0000	0,00	0,000

13	0,03	16,08	16,08	13537	672	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	532	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	409	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	301	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	209	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	134	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	76	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	34	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	8	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	6189,36	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5867,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1971,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	185,41	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	127,40	[kg]		
Inerzia verticale del muro	63,70	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19,74	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	9,87	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	194	[kg]
Componente dir. Y	18000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6383,46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33787,92	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34376,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-780,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	34385,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-1,30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-24015,59	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	339140,95	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6403	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,97	i_q = 0,97	i_γ = 0,92
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 33.44	N'_q = 20.58	N'_γ = 17.50

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.87

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 28
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	193,55
2	0,20	18250,37	-763,96	567,51
3	0,40	18500,75	-611,93	952,44
4	0,60	18751,12	-381,69	1348,34
5	0,80	19001,49	-71,05	1755,18
6	1,00	19251,87	322,17	2172,98
7	1,20	19502,24	800,17	2601,72
8	1,40	19752,62	1365,14	3041,41
9	1,60	20002,99	2019,28	3492,05
10	1,80	20253,36	2764,78	3953,64
11	2,00	20503,74	3603,83	4426,18
12	2,20	20754,11	4538,63	4909,67
13	2,40	21004,48	5571,36	5404,10
14	2,60	21254,86	6704,23	5909,49
15	2,80	21505,23	7939,42	6425,82
16	3,00	21755,61	9279,13	6953,11
17	3,20	22005,98	10725,56	7491,34
18	3,41	22256,35	12280,88	8040,52
19	3,61	22506,73	13947,30	8600,65
20	3,81	22757,10	15727,02	9171,73
21	4,01	23007,47	17621,96	9746,34
22	4,21	23257,85	19617,15	10157,41

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 28
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-13,04	-9,28
3	0,67	39,71	392,73
4	1,00	296,02	1206,02
5	1,34	893,67	2430,60
6	1,68	1970,45	4066,47
7	2,01	3664,13	6113,62
8	2,35	6112,50	8572,06
9	2,68	9453,34	11441,79
10	3,02	13824,43	14722,80
11	3,35	19363,54	18415,10

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 28
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	2,31	184,24
3	0,05	9,19	366,32
4	0,07	20,61	546,22
5	0,10	36,49	723,94
6	0,13	56,78	899,49
7	0,15	81,44	1072,87
8	0,17	110,41	1244,08
9	0,20	143,63	1413,11

10	0,23	181,05	1579,98
11	0,25	222,61	1744,66

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 28

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	4,93	0,05	-70,98	-27,51
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	4,83	0,14	-69,70	-30,16
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	4,57	0,24	-66,45	-34,78
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	4,17	0,34	-61,18	-41,42
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	3,61	0,44	-53,83	-50,15
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	4,14	0,54	-44,34	-61,01
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	5,13	0,65	-32,65	-74,06
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	6,28	0,76	-18,72	-89,37
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	7,62	0,87	-2,16	-107,11
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	9,43	0,99	27,28	-130,75
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	11,92	1,11	82,01	-162,22
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	15,00	1,23	167,27	-200,02
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	18,51	1,35	280,67	-241,97
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	17,72	1,48	159,08	-238,69
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	20,41	1,61	209,46	-273,25
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	17,56	1,74	229,28	-232,00
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	19,91	1,88	285,86	-261,37
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	22,00	2,01	317,20	-288,66
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	24,61	2,15	377,48	-321,42
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	26,89	2,30	406,64	-351,64
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	29,77	2,44	470,06	-388,00
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	32,24	2,54	496,96	-421,05

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 28

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,05	0,00	-0,51	1,90
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0,12	0,10	5,81	-1,36
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0,80	0,28	39,32	-8,93
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	2,11	0,52	108,63	-24,04
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	4,13	0,80	220,79	-47,66
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	6,86	1,12	380,77	-80,25
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	10,31	1,47	592,19	-122,00
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	10,68	1,84	372,45	-138,32
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	14,22	2,23	511,92	-185,21
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	17,11	2,64	563,41	-226,64

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,03	0,20	-0,04
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,01	0,06	0,80	-0,16
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,03	0,09	1,81	-0,37
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,05	0,11	3,22	-0,66
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,09	0,14	5,05	-1,03
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,12	0,17	7,30	-1,49
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,17	0,20	9,96	-2,04
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,22	0,23	13,05	-2,68
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0,28	0,26	16,57	-3,41
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0,35	0,29	20,51	-4,23

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 28

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	840	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	764	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	612	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	382	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	71	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-322	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-800	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-1365	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-2019	0,0000	0,00	0,000
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-2765	0,0000	0,00	0,000
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-3604	0,0000	0,00	0,000
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-4539	0,0000	0,00	0,000
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-5571	0,0000	0,00	0,000
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-6704	0,0000	0,00	0,000
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-7939	0,0060	90,34	0,009
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-9279	0,0066	90,46	0,010
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-10726	0,0082	90,46	0,013
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-12281	0,0091	86,23	0,013
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-13947	0,0114	86,23	0,017
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-15727	0,0139	82,76	0,020
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-17622	0,0177	82,76	0,025
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-19617	0,0196	79,86	0,027

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	-5037	-13	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	40	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	296	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	894	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	1970	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	3664	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	18,10	16,08	12232	6113	0,0000	0,00	0,000
9	-1,17	18,10	38,20	15348	9453	0,0000	0,00	0,000
10	-0,83	18,10	38,20	17052	13824	0,0000	0,00	0,000
11	-0,50	18,10	46,24	19502	19364	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	16,08	16,08	13367	223	0,0000	0,00	0,000

13	0,03	16,08	16,08	13537	181	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	144	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	110	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	81	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	57	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	36	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	21	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	9	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	2	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 29

Valore della spinta statica	6189,36	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5867,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1971,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	109,95	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1836,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	127,40	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-63,70	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	19,74	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-9,87	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	194	[kg]
Componente dir. Y	18000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6311,93	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33616,74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34194,46	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-815,32	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	34204,18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-1,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-23888,23	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	338086,02	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,6316	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,97	i_q = 0,97	i_γ = 0,91
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

	N'_c = 33.39	N'_q = 20.55	N'_γ = 17.42

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.89

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	18000,00	-840,00	193,55
2	0,20	18250,37	-763,85	568,60
3	0,40	18500,75	-611,51	954,34
4	0,60	18751,12	-380,83	1350,76
5	0,80	19001,49	-69,68	1757,85
6	1,00	19251,87	324,08	2175,61
7	1,20	19502,24	802,58	2604,04
8	1,40	19752,62	1367,96	3043,13
9	1,60	20002,99	2022,36	3492,89
10	1,80	20253,36	2767,92	3953,32
11	2,00	20503,74	3606,77	4424,42
12	2,20	20754,11	4541,05	4906,19
13	2,40	21004,48	5572,89	5398,62
14	2,60	21254,86	6704,43	5901,72
15	2,80	21505,23	7937,82	6415,49
16	3,00	21755,61	9275,18	6939,93
17	3,20	22005,98	10718,65	7475,03
18	3,41	22256,35	12270,37	8020,81
19	3,61	22506,73	13932,48	8577,25
20	3,81	22757,10	15707,11	9144,36
21	4,01	23007,47	17596,16	9714,79
22	4,21	23257,85	19584,75	10123,27

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	-13,28	-11,11
3	0,67	38,22	386,69
4	1,00	291,47	1193,40
5	1,34	883,46	2409,01
6	1,68	1951,16	4033,52
7	2,01	3631,58	6066,94
8	2,35	6061,68	8509,27
9	2,68	9378,45	11360,50
10	3,02	13718,87	14620,64
11	3,35	19219,94	18289,68

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	2,28	182,03
3	0,05	9,08	361,90
4	0,07	20,36	539,61
5	0,10	36,05	715,16
6	0,13	56,10	888,55
7	0,15	80,46	1059,78
8	0,17	109,07	1228,85
9	0,20	141,88	1395,76

10	0,23	178,84	1560,51
11	0,25	219,89	1723,10

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	4,93	0,05	-70,98	-27,51
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	4,83	0,14	-69,70	-30,17
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	4,57	0,24	-66,44	-34,79
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	4,17	0,34	-61,16	-41,45
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	3,60	0,44	-53,79	-50,18
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	4,15	0,54	-44,29	-61,06
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	5,13	0,65	-32,59	-74,13
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	6,28	0,76	-18,64	-89,44
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	7,62	0,87	-2,07	-107,19
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	9,44	0,99	27,44	-130,86
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	11,93	1,11	82,25	-162,33
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	15,01	1,23	167,52	-200,12
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	18,51	1,35	280,85	-242,04
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	17,72	1,48	159,09	-238,69
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	20,41	1,61	209,40	-273,21
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	17,56	1,74	229,12	-231,93
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	19,90	1,87	285,58	-261,23
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	21,98	2,01	316,81	-288,45
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	24,58	2,15	376,93	-321,14
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	26,86	2,29	405,96	-351,26
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	29,73	2,43	469,17	-387,52
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	32,20	2,53	495,93	-420,45

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,05	0,00	-0,52	1,93
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0,12	0,10	5,59	-1,31
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	0,79	0,28	38,71	-8,79
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	2,09	0,52	107,39	-23,77
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	4,09	0,80	218,63	-47,19
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	6,80	1,12	377,39	-79,54
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	10,23	1,46	587,26	-120,99
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	10,60	1,83	369,50	-137,22
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	14,11	2,22	508,01	-183,80
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	16,98	2,62	559,23	-224,96

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,03	0,20	-0,04
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,01	0,06	0,79	-0,16
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,03	0,08	1,79	-0,36
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,05	0,11	3,18	-0,65
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,08	0,14	4,99	-1,02
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,12	0,17	7,21	-1,47
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,17	0,20	9,84	-2,02
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,22	0,22	12,89	-2,65
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0,28	0,25	16,36	-3,37
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0,35	0,28	20,26	-4,18

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	840	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	764	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	612	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	381	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	70	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-324	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-803	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-1368	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-2022	0,0000	0,00	0,000
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-2768	0,0000	0,00	0,000
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-3607	0,0000	0,00	0,000
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-4541	0,0000	0,00	0,000
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-5573	0,0000	0,00	0,000
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-6704	0,0000	0,00	0,000
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-7938	0,0060	90,34	0,009
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-9275	0,0065	90,46	0,010
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-10719	0,0082	90,46	0,013
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-12270	0,0091	86,23	0,013
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-13932	0,0113	86,23	0,017
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-15707	0,0139	82,76	0,019
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-17596	0,0176	82,76	0,025
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-19585	0,0196	79,86	0,027

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	-5037	-13	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	38	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	291	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	883	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	1951	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	3632	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	18,10	16,08	12232	6062	0,0000	0,00	0,000
9	-1,17	18,10	38,20	15348	9378	0,0000	0,00	0,000
10	-0,83	18,10	38,20	17052	13719	0,0000	0,00	0,000
11	-0,50	18,10	46,24	19502	19220	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	16,08	16,08	13367	220	0,0000	0,00	0,000

13	0,03	16,08	16,08	13537	179	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	142	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	109	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	80	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	56	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	36	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	20	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	9	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	2	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 30

Valore della spinta statica	6351,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6021,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2022,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	189,77	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1861,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	127,40	[kg]		
Inerzia verticale del muro	63,70	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	20,01	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	10,01	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	323	[kg]
Componente dir. Y	30000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6670,91	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45865,74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	46250,42	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-3010,89	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	46348,32	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-3,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-32310,52	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	300880,01	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2,2068	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,92	i_q = 0,92	i_γ = 0,77
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 31.64	N'_q = 19.47	N'_γ = 14.76

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	30000,00	-1400,00	322,58
2	0,20	30250,37	-1267,52	1000,48
3	0,40	30500,75	-999,12	1679,78
4	0,60	30751,12	-594,51	2360,46
5	0,80	31001,49	-53,43	3042,48
6	1,00	31251,87	624,39	3725,86
7	1,20	31502,24	1439,23	4410,60
8	1,40	31752,62	2391,36	5096,69
9	1,60	32002,99	3481,05	5784,13
10	1,80	32253,36	4708,56	6472,93
11	2,00	32503,74	6074,18	7163,08
12	2,20	32754,11	7578,17	7854,59
13	2,40	33004,48	9220,80	8547,45
14	2,60	33254,86	11002,35	9241,66
15	2,80	33505,23	12923,08	9937,23
16	3,00	33755,61	14983,27	10634,15
17	3,20	34005,98	17183,19	11332,43
18	3,41	34256,35	19523,11	12032,06
19	3,61	34506,73	22003,30	12733,04
20	3,81	34757,10	24624,03	13435,38
21	4,01	35007,47	27385,32	14131,63
22	4,21	35257,85	30270,19	14653,96

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	2,57	109,73
3	0,67	136,76	785,82
4	1,00	592,32	2028,28
5	1,34	1558,95	3837,09
6	1,68	3226,41	6212,27
7	2,01	5784,42	9153,81
8	2,35	9422,71	12661,71
9	2,68	14331,01	16735,97
10	3,02	20699,05	21376,59
11	3,35	28716,57	26583,57

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	4,08	326,04
3	0,05	16,28	649,05
4	0,07	36,51	969,02
5	0,10	64,70	1285,96
6	0,13	100,78	1599,86
7	0,15	144,67	1910,72
8	0,17	196,29	2218,54
9	0,20	255,57	2523,33

10	0,23	322,44	2825,08
11	0,25	396,80	3123,80

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	8,22	0,08	-118,31	-45,85
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	8,00	0,25	-115,56	-49,96
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	7,52	0,42	-109,30	-57,59
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	6,77	0,59	-99,52	-68,75
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	5,76	0,76	-86,20	-83,44
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	6,92	0,93	-69,35	-101,66
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	8,57	1,10	-48,94	-123,43
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	10,48	1,28	-24,99	-148,76
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	12,73	1,45	4,59	-178,43
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	15,87	1,62	60,73	-218,94
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	20,06	1,79	160,86	-271,46
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	25,09	1,97	308,92	-332,55
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	30,66	2,14	498,00	-398,82
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	28,83	2,31	270,25	-387,57
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	32,98	2,49	349,86	-440,86
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	28,19	2,66	379,24	-371,68
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	31,74	2,84	466,42	-415,98
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	34,82	3,01	511,21	-456,30
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	38,68	3,19	601,80	-504,74
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	41,97	3,36	641,72	-548,47
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	46,15	3,54	734,85	-601,16
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	49,66	3,67	770,21	-648,15

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,01	0,03	0,42	-0,10
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0,43	0,20	20,02	-4,67
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	1,60	0,47	78,67	-17,87
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	3,69	0,82	189,51	-41,94
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	6,76	1,23	361,53	-78,03
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	10,83	1,68	601,11	-126,69
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	15,90	2,17	912,88	-188,07
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	16,19	2,70	564,62	-209,69
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	21,29	3,25	766,49	-277,32
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	25,37	3,81	835,54	-336,11

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,01	0,05	0,35	-0,07
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,02	0,10	1,42	-0,29
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,05	0,15	3,20	-0,65
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,10	0,20	5,72	-1,16
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,15	0,25	8,97	-1,83
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,22	0,30	12,96	-2,65
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,30	0,36	17,71	-3,63
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,40	0,41	23,22	-4,77
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0,51	0,46	29,50	-6,07
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0,63	0,51	36,57	-7,54

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	1400	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	1268	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	999	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	595	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	53	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-624	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-1439	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-2391	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-3481	0,0000	0,00	0,000
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-4709	0,0000	0,00	0,000
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-6074	0,0000	0,00	0,000
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-7578	0,0088	194,43	0,029
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-9221	0,0142	194,43	0,047
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-11002	0,0077	90,34	0,012
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-12923	0,0100	90,34	0,015
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-14983	0,0108	90,46	0,017
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-17183	0,0161	90,46	0,025
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-19523	0,0195	86,23	0,029
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-22003	0,0245	86,23	0,036
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-24624	0,0271	82,76	0,038
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-27385	0,0320	82,76	0,045
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-30270	0,0341	79,86	0,046

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	4975	3	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	137	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	592	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	1559	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	3226	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	5784	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	18,10	16,08	12232	9423	0,0000	0,00	0,000
9	-1,17	18,10	38,20	15348	14331	0,0000	0,00	0,000
10	-0,83	18,10	38,20	17052	20699	0,0246	112,82	0,047
11	-0,50	18,10	46,24	19502	28717	0,0310	101,90	0,054
12	0,00	16,08	16,08	13367	397	0,0000	0,00	0,000

13	0,03	16,08	16,08	13537	322	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	256	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	196	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	145	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	101	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	65	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	37	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	16	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	4	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	6351,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6021,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2022,70	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,06	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,57	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,89	[°]		
Incremento sismico della spinta	112,56	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,06	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1861,23	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	127,40	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-63,70	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	20,01	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-10,01	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	323	[kg]
Componente dir. Y	30000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6597,72	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45693,74	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	46066,97	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-3046,72	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	46167,61	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-3,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-32182,36	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	299981,03	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	2,1981	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,92	i_q = 0,92	i_γ = 0,77
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 31.59	N'_q = 19.44	N'_γ = 14.69

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	30000,00	-1400,00	322,58
2	0,20	30250,37	-1267,40	1001,58
3	0,40	30500,75	-998,69	1681,71
4	0,60	30751,12	-593,64	2362,92
5	0,80	31001,49	-52,04	3045,19
6	1,00	31251,87	626,33	3728,54
7	1,20	31502,24	1441,68	4412,96
8	1,40	31752,62	2394,22	5098,45
9	1,60	32002,99	3484,18	5785,01
10	1,80	32253,36	4711,76	6472,64
11	2,00	32503,74	6077,18	7161,35
12	2,20	32754,11	7580,65	7851,12
13	2,40	33004,48	9222,39	8541,96
14	2,60	33254,86	11002,61	9233,87
15	2,80	33505,23	12921,53	9926,85
16	3,00	33755,61	14979,36	10620,91
17	3,20	34005,98	17176,32	11316,03
18	3,41	34256,35	19512,61	12012,23
19	3,61	34506,73	21988,46	12709,49
20	3,81	34757,10	24604,08	13407,83
21	4,01	35007,47	27359,43	14099,87
22	4,21	35257,85	30237,66	14619,59

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	2,33	107,89
3	0,67	135,26	779,75
4	1,00	587,74	2015,57
5	1,34	1548,68	3815,36
6	1,68	3207,01	6179,12
7	2,01	5751,66	9106,84
8	2,35	9371,56	12598,52
9	2,68	14255,65	16654,17
10	3,02	20592,84	21273,79
11	3,35	28572,06	26457,37

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	4,05	323,82
3	0,05	16,17	644,61
4	0,07	36,26	962,38
5	0,10	64,26	1277,12
6	0,13	100,09	1588,84
7	0,15	143,68	1897,54
8	0,17	194,94	2203,22
9	0,20	253,81	2505,87

10	0,23	320,21	2805,50
11	0,25	394,06	3102,10

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	8,22	0,08	-118,31	-45,85
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	8,00	0,25	-115,56	-49,97
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	7,52	0,42	-109,29	-57,60
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	6,77	0,59	-99,50	-68,77
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	5,76	0,76	-86,17	-83,47
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	6,93	0,93	-69,30	-101,71
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	8,57	1,10	-48,88	-123,50
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	10,49	1,28	-24,92	-148,83
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	12,73	1,45	4,70	-178,52
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	15,88	1,62	60,92	-219,06
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	20,07	1,79	161,12	-271,58
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	25,09	1,97	309,19	-332,65
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	30,67	2,14	498,20	-398,88
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	28,83	2,31	270,26	-387,58
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	32,98	2,48	349,80	-440,82
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	28,19	2,66	379,08	-371,61
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	31,73	2,83	466,14	-415,84
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	34,80	3,01	510,82	-456,10
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	38,66	3,18	601,25	-504,45
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	41,94	3,36	641,04	-548,09
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	46,11	3,53	733,96	-600,67
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	49,61	3,66	769,18	-647,54

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,01	0,03	0,38	-0,09
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	0,42	0,20	19,80	-4,62
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	1,59	0,47	78,06	-17,73
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	3,66	0,82	188,26	-41,66
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	6,72	1,22	359,35	-77,56
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	10,77	1,67	597,71	-125,98
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	15,81	2,16	907,93	-187,05
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	16,11	2,68	561,65	-208,58
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	21,18	3,23	762,56	-275,89
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	25,25	3,80	831,34	-334,41

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,01	0,05	0,35	-0,07
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,02	0,10	1,41	-0,29
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,05	0,15	3,18	-0,65
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,10	0,20	5,68	-1,15
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,15	0,25	8,90	-1,81
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,22	0,30	12,87	-2,63
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,30	0,35	17,59	-3,60
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,40	0,40	23,06	-4,73
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	0,50	0,46	29,30	-6,03
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	0,63	0,51	36,31	-7,49

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	1400	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	1267	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	999	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	594	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	52	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-626	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-1442	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-2394	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-3484	0,0000	0,00	0,000
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-4712	0,0000	0,00	0,000
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-6077	0,0000	0,00	0,000
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-7581	0,0088	194,43	0,029
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-9222	0,0142	194,43	0,047
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-11003	0,0077	90,34	0,012
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-12922	0,0100	90,34	0,015
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-14979	0,0108	90,46	0,017
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-17176	0,0161	90,46	0,025
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-19513	0,0194	86,23	0,029
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-21988	0,0245	86,23	0,036
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-24604	0,0271	82,76	0,038
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-27359	0,0319	82,76	0,045
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-30238	0,0340	79,86	0,046

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	4975	2	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	135	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	588	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	1549	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	3207	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	5752	0,0000	0,00	0,000
8	-1,50	18,10	16,08	12232	9372	0,0000	0,00	0,000
9	-1,17	18,10	38,20	15348	14256	0,0000	0,00	0,000
10	-0,83	18,10	38,20	17052	20593	0,0244	112,82	0,047
11	-0,50	18,10	46,24	19502	28572	0,0308	101,90	0,053
12	0,00	16,08	16,08	13367	394	0,0000	0,00	0,000

13	0,03	16,08	16,08	13537	320	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	254	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	195	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	144	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	100	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	64	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	36	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	16	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	4	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	6757,56	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6406,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2150,98	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,02	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,82	[°]		
Incremento sismico della spinta	200,64	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,02	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1923,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	127,40	[kg]		
Inerzia verticale del muro	63,70	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	20,69	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	10,34	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	645	[kg]
Componente dir. Y	60000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7389,53	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	76060,29	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	75934,56	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-8585,77	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	76418,41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-6,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-53047,84	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	261192,97	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	3,6232	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,86	i_q = 0,86	i_γ = 0,63
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

N'_c = 29.67	N'_q = 18.26	N'_γ = 11.95

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.44

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	60000,00	-2800,00	645,17
2	0,20	60250,37	-2526,41	2082,92
3	0,40	60500,75	-1967,09	3498,14
4	0,60	60751,12	-1126,57	4890,76
5	0,80	61001,49	-9,37	6260,75
6	1,00	61251,87	1379,96	7608,10
7	1,20	61502,24	3036,90	8932,82
8	1,40	61752,62	4956,92	10234,90
9	1,60	62002,99	7135,47	11514,35
10	1,80	62253,36	9568,03	12771,17
11	2,00	62503,74	12250,07	14005,36
12	2,20	62754,11	15177,04	15216,91
13	2,40	63004,48	18344,42	16405,83
14	2,60	63254,86	21747,67	17572,12
15	2,80	63505,23	25382,26	18715,77
16	3,00	63755,61	29243,66	19836,79
17	3,20	64005,98	33327,33	20935,18
18	3,41	64256,35	37628,73	22010,93
19	3,61	64506,73	42143,35	23064,05
20	3,81	64757,10	46866,63	24094,54
21	4,01	65007,47	51793,81	25094,90
22	4,21	65257,85	56902,88	25895,39

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	41,58	407,26
3	0,67	379,40	1768,57
4	1,00	1333,06	4083,93
5	1,34	3222,17	7353,33
6	1,68	6366,33	11576,78
7	2,01	11085,15	16754,28
8	2,35	17698,23	22885,83
9	2,68	26525,19	29971,43
10	3,02	37885,62	38011,07
11	3,35	52099,14	47004,76

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	8,52	680,54
3	0,05	33,98	1355,89
4	0,07	76,27	2026,04
5	0,10	135,24	2691,00
6	0,13	210,78	3350,76
7	0,15	302,74	4005,33
8	0,17	411,00	4654,70
9	0,20	535,43	5298,87

10	0,23	675,90	5937,85
11	0,25	832,28	6571,63

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	16,43	0,16	-236,62	-91,70
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	15,94	0,52	-230,22	-99,46
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	14,89	0,88	-216,43	-114,62
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	13,29	1,22	-195,37	-137,06
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	11,14	1,57	-167,14	-166,65
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	13,88	1,90	-131,87	-203,29
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	17,17	2,24	-89,68	-246,86
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	20,98	2,56	-40,68	-297,23
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	25,55	2,88	23,09	-357,30
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	32,01	3,20	147,43	-440,06
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	40,45	3,51	361,55	-544,88
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	50,30	3,81	665,88	-663,82
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	61,05	4,11	1043,20	-790,70
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	56,60	4,40	548,38	-759,75
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	64,42	4,68	701,02	-859,83
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	54,76	4,97	754,27	-720,84
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	61,32	5,24	917,91	-802,45
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	66,87	5,51	996,30	-875,39
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	73,86	5,77	1162,65	-963,00
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	79,69	6,03	1229,44	-1040,54
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	87,11	6,28	1396,84	-1134,04
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	93,19	6,48	1453,34	-1215,88

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,15	0,12	6,78	-1,63
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	1,18	0,45	55,53	-12,96
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	3,60	0,95	177,06	-40,22
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	7,62	1,57	391,69	-86,68
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	13,34	2,29	713,36	-153,98
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	20,76	3,08	1151,95	-242,79
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	29,86	3,93	1714,63	-353,25
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	29,97	4,83	1045,05	-388,11
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	38,97	5,77	1402,91	-507,58
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	46,03	6,74	1515,89	-609,78

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,01	0,10	0,74	-0,15
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,05	0,21	2,96	-0,60
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,11	0,32	6,69	-1,36
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,20	0,42	11,95	-2,43
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,32	0,53	18,75	-3,82
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,46	0,64	27,12	-5,54
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,63	0,75	37,08	-7,59
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,83	0,85	48,64	-9,99
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	1,06	0,96	61,84	-12,73
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	1,32	1,07	76,70	-15,82

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	2800	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	2526	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	1967	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	1127	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	9	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-1380	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-3037	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-4957	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-7135	0,0007	194,43	0,002
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-9568	0,0042	194,43	0,014
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-12250	0,0103	194,43	0,034
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-15177	0,0190	194,43	0,063
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-18344	0,0324	194,43	0,107
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-21748	0,0210	90,34	0,032
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-25382	0,0294	90,34	0,045
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-29244	0,0321	90,46	0,049
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-33327	0,0406	90,46	0,062
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-37629	0,0449	86,23	0,066
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-42143	0,0532	86,23	0,078
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-46867	0,0567	82,76	0,080
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-51794	0,0649	82,76	0,091
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-56903	0,0678	79,86	0,092

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	4975	42	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	379	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	1333	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	3222	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	6366	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	11085	0,0329	199,21	0,111
8	-1,50	18,10	16,08	12232	17698	0,0627	199,21	0,212
9	-1,17	18,10	38,20	15348	26525	0,0418	112,82	0,080
10	-0,83	18,10	38,20	17052	37886	0,0603	112,82	0,116
11	-0,50	18,10	46,24	19502	52099	0,0674	101,90	0,117
12	0,00	16,08	16,08	13367	832	0,0000	0,00	0,000

13	0,03	16,08	16,08	13537	676	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	535	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	411	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	303	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	211	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	135	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	76	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	34	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	9	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	6757,56	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6406,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2150,98	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,02	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,82	[°]		
Incremento sismico della spinta	119,07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,25	[m]	Y = -3,02	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1923,73	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,13	[m]	Y = -2,12	[m]
Inerzia del muro	127,40	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-63,70	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	20,69	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-10,34	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	645	[kg]
Componente dir. Y	60000	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7312,20	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	75886,24	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	75748,24	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	-8625,23	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,70	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Risultante in fondazione	76237,72	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	-6,50	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-52917,68	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	260564,97	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,19	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	3,6143	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 32.67	N_q = 20.63	N_γ = 18.56
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,86	i_q = 0,86	i_γ = 0,62
Fattori profondità	d_c = 1,05	d_q = 1,03	d_γ = 1,03

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

	N'_c = 29.64	N'_q = 18.24	N'_γ = 11.91

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.99
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.44

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	60000,00	-2800,00	645,17
2	0,20	60250,37	-2526,29	2084,05
3	0,40	60500,75	-1966,66	3500,13
4	0,60	60751,12	-1125,68	4893,30
5	0,80	61001,49	-7,94	6263,55
6	1,00	61251,87	1381,96	7610,88
7	1,20	61502,24	3039,43	8935,28
8	1,40	61752,62	4959,88	10236,76
9	1,60	62002,99	7138,73	11515,32
10	1,80	62253,36	9571,37	12770,96
11	2,00	62503,74	12253,22	14003,67
12	2,20	62754,11	15179,68	15213,46
13	2,40	63004,48	18346,17	16400,32
14	2,60	63254,86	21748,08	17564,26
15	2,80	63505,23	25380,84	18705,28
16	3,00	63755,61	29239,85	19823,38
17	3,20	64005,98	33320,52	20918,55
18	3,41	64256,35	37618,25	21990,80
19	3,61	64506,73	42128,45	23040,12
20	3,81	64757,10	46846,54	24066,52
21	4,01	65007,47	51767,68	25062,60
22	4,21	65257,85	56869,99	25860,40

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,33	41,34	405,39
3	0,67	377,88	1762,40
4	1,00	1328,41	4071,02
5	1,34	3211,73	7331,26
6	1,68	6346,62	11543,11
7	2,01	11051,87	16706,58
8	2,35	17646,29	22821,66
9	2,68	26448,65	29888,35
10	3,02	37777,74	37906,66
11	3,35	51952,37	46876,58

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	8,49	678,28
3	0,05	33,87	1351,38
4	0,07	76,02	2019,29
5	0,10	134,79	2682,02
6	0,13	210,07	3339,58
7	0,15	301,73	3991,94
8	0,17	409,63	4639,13
9	0,20	533,64	5281,13

10	0,23	673,64	5917,96
11	0,25	829,50	6549,60

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 50	16,08	16,08	16,43	0,16	-236,62	-91,70
2	0,20	100, 50	16,08	16,08	15,94	0,52	-230,22	-99,47
3	0,40	100, 50	16,08	16,08	14,89	0,88	-216,42	-114,63
4	0,60	100, 50	16,08	16,08	13,29	1,22	-195,34	-137,08
5	0,80	100, 50	16,08	16,08	11,14	1,57	-167,10	-166,69
6	1,00	100, 50	16,08	16,08	13,88	1,91	-131,82	-203,34
7	1,20	100, 50	16,08	16,08	17,18	2,24	-89,61	-246,92
8	1,40	100, 50	16,08	16,08	20,99	2,56	-40,60	-297,30
9	1,60	100, 50	16,08	16,08	25,56	2,88	23,22	-357,39
10	1,80	100, 50	16,08	16,08	32,02	3,20	147,65	-440,18
11	2,00	100, 50	16,08	16,08	40,46	3,51	361,85	-545,00
12	2,20	100, 50	16,08	16,08	50,31	3,81	666,18	-663,92
13	2,40	100, 50	16,08	16,08	61,06	4,11	1043,42	-790,77
14	2,60	100, 50	54,29	16,08	56,60	4,40	548,39	-759,76
15	2,80	100, 50	54,29	16,08	64,41	4,68	700,96	-859,79
16	3,00	100, 50	56,30	54,29	54,76	4,96	754,12	-720,77
17	3,20	100, 50	56,30	54,29	61,31	5,24	917,63	-802,32
18	3,41	100, 50	62,33	54,29	66,85	5,50	995,91	-875,19
19	3,61	100, 50	62,33	54,29	73,84	5,77	1162,10	-962,71
20	3,81	100, 50	68,36	54,29	79,66	6,02	1228,75	-1040,16
21	4,01	100, 50	68,36	54,29	87,07	6,27	1395,94	-1133,54
22	4,21	100, 50	74,39	54,29	93,14	6,47	1452,30	-1215,27

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,33	100, 45	18,10	16,08	0,15	0,11	6,74	-1,62
3	0,67	100, 49	18,10	16,08	1,18	0,45	55,31	-12,91
4	1,00	100, 54	18,10	16,08	3,58	0,95	176,44	-40,08
5	1,34	100, 58	18,10	16,08	7,59	1,57	390,42	-86,40
6	1,68	100, 63	18,10	16,08	13,29	2,28	711,15	-153,50
7	2,01	100, 67	18,10	16,08	20,70	3,07	1148,50	-242,06
8	2,35	100, 72	18,10	16,08	29,78	3,92	1709,60	-352,21
9	2,68	100, 76	18,10	38,20	29,88	4,82	1042,04	-386,99
10	3,02	100, 81	18,10	38,20	38,86	5,75	1398,92	-506,13
11	3,35	100, 85	18,10	46,24	45,90	6,73	1511,62	-608,06

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 80	16,08	16,08	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 80	16,08	16,08	0,01	0,10	0,73	-0,15
3	0,05	100, 79	16,08	16,08	0,05	0,21	2,95	-0,60
4	0,07	100, 79	16,08	16,08	0,11	0,31	6,67	-1,35
5	0,10	100, 78	16,08	16,08	0,20	0,42	11,91	-2,42
6	0,13	100, 78	16,08	16,08	0,32	0,53	18,69	-3,81
7	0,15	100, 77	16,08	16,08	0,46	0,63	27,03	-5,52
8	0,17	100, 77	16,08	16,08	0,63	0,74	36,95	-7,57
9	0,20	100, 76	16,08	16,08	0,83	0,85	48,48	-9,95
10	0,23	100, 76	16,08	16,08	1,06	0,96	61,64	-12,69
11	0,25	100, 75	16,08	16,08	1,32	1,07	76,44	-15,77

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	16,08	16,08	6182	2800	0,0000	0,00	0,000
2	0,20	16,08	16,08	6182	2526	0,0000	0,00	0,000
3	0,40	16,08	16,08	6182	1967	0,0000	0,00	0,000
4	0,60	16,08	16,08	6182	1126	0,0000	0,00	0,000
5	0,80	16,08	16,08	6182	8	0,0000	0,00	0,000
6	1,00	16,08	16,08	-6182	-1382	0,0000	0,00	0,000
7	1,20	16,08	16,08	-6182	-3039	0,0000	0,00	0,000
8	1,40	16,08	16,08	-6182	-4960	0,0000	0,00	0,000
9	1,60	16,08	16,08	-6182	-7139	0,0007	194,43	0,002
10	1,80	16,08	16,08	-6182	-9571	0,0042	194,43	0,014
11	2,00	16,08	16,08	-6182	-12253	0,0103	194,43	0,034
12	2,20	16,08	16,08	-6182	-15180	0,0190	194,43	0,063
13	2,40	16,08	16,08	-6182	-18346	0,0324	194,43	0,107
14	2,60	54,29	16,08	-7873	-21748	0,0210	90,34	0,032
15	2,80	54,29	16,08	-7873	-25381	0,0294	90,34	0,045
16	3,00	56,30	54,29	-8359	-29240	0,0321	90,46	0,049
17	3,20	56,30	54,29	-8359	-33321	0,0406	90,46	0,062
18	3,41	62,33	54,29	-8634	-37618	0,0449	86,23	0,066
19	3,61	62,33	54,29	-8634	-42128	0,0532	86,23	0,078
20	3,81	68,36	54,29	-8908	-46847	0,0567	82,76	0,080
21	4,01	68,36	54,29	-8908	-51768	0,0649	82,76	0,091
22	4,21	74,39	54,29	-9181	-56870	0,0678	79,86	0,092

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3,85	8,04	16,08	-3780	0	0,0000	0,00	0,000
2	-3,52	18,10	16,08	4975	41	0,0000	0,00	0,000
3	-3,18	18,10	16,08	5969	378	0,0000	0,00	0,000
4	-2,85	18,10	16,08	7049	1328	0,0000	0,00	0,000
5	-2,51	18,10	16,08	8215	3212	0,0000	0,00	0,000
6	-2,17	18,10	16,08	9468	6347	0,0000	0,00	0,000
7	-1,84	18,10	16,08	10807	11052	0,0328	199,21	0,111
8	-1,50	18,10	16,08	12232	17646	0,0624	199,21	0,211
9	-1,17	18,10	38,20	15348	26449	0,0416	112,82	0,080
10	-0,83	18,10	38,20	17052	37778	0,0601	112,82	0,115
11	-0,50	18,10	46,24	19502	51952	0,0671	101,90	0,116

12	0,00	16,08	16,08	13367	829	0,0000	0,00	0,000
13	0,03	16,08	16,08	13537	674	0,0000	0,00	0,000
14	0,05	16,08	16,08	13709	534	0,0000	0,00	0,000
15	0,08	16,08	16,08	13882	410	0,0000	0,00	0,000
16	0,10	16,08	16,08	14056	302	0,0000	0,00	0,000
17	0,13	16,08	16,08	14231	210	0,0000	0,00	0,000
18	0,15	16,08	16,08	14407	135	0,0000	0,00	0,000
19	0,18	16,08	16,08	14585	76	0,0000	0,00	0,000
20	0,20	16,08	16,08	14763	34	0,0000	0,00	0,000
21	0,23	16,08	16,08	14942	8	0,0000	0,00	0,000
22	0,25	16,08	16,08	-15123	0	0,0000	0,00	0,000

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (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 14/01/2008.
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	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	I.R.E. S.p.A.
Licenza	AIU4679JD

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista

3 MURO IN C.A. TRADIZIONALE

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

FONDAZIONE SUPERFICIALE

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

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

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	5,00 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]

Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,90 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5,00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0,40 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0,53 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0,57 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0,66 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	0,40 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,40 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C20/25
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	254,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	307953,37 [kg/cmq]

Acciaio

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

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5,00	0,00	0,00
2	6,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	1,50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Riporto	1700	2000	27.00	18.00	0,000	0,000
Terreno alluvionale	1750	2000	30.00	20.00	0,095	0,000
Argille di Ortovero	1600	2000	28.00	18.67	0,040	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3,00	0,00	5,39	0,00	Riporto
2	9,50	0,00	5,90	0,00	Terreno alluvionale
3	4,30	0,00	0,00	0,00	Argille di Ortovero

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

C	Paramento	**X**=-0,20	**Y**=0,00	**F_x**=0,00	**F_y**=500,00	**M**=200,00
D	Profilo	**X_i**=0,00	**X_f**=4,80	**Q_i**=500,00	**Q_f**=500,00	

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 4 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
Condizione 1	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 8 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

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

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

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

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

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

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

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

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 14 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 15 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 16 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 17 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 18 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 19 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 20 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

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

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 25 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 26 - Frequente (SLE)

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

Condizione 1	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 27 - Rara (SLE)

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

Combinazione n° 28 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 29 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 30 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 31 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
Condizione 1	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 32 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 33 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

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

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni	**Stato limite**

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,53	--	10,49	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,26	--	5,29	--
3	EQU - [1]	--	--	2,66	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,30
5	A1-M1 - [2]	--	1,45	--	8,51	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,18	--	4,32	--
7	EQU - [2]	--	--	2,36	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	2,18
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,94	--	12,45	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,96	--	12,79	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,12	--	4,39	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,12	--	4,52	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,84	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,80	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,17
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,18
17	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,90	--	12,27	--
18	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,92	--	12,61	--
19	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,09	--	4,15	--
20	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,10	--	4,27	--
21	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,69	--	--
22	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,73	--	--
23	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,14
24	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,15
25	SLEQ - [1]	--	2,22	--	12,86	--
26	SLEF - [1]	--	2,18	--	12,72	--
27	SLER - [1]	--	2,08	--	12,38	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,06	--	12,59	--
29	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,07	--	12,75	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,03	--	12,46	--
31	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,04	--	12,62	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,94	--	12,13	--
33	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,95	--	12,28	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.432550
Longitudine	8.868941
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	16695 - 16694 - 16916 - 16917

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.81 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.38$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.19$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.37 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.60
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.08$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.54$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	9247,26 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,21 Y=-3,80

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,00 Y = -6,06
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,00 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	6,06 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	9453,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8923,64	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3120,56	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,80	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,27	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,45	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8923,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20966,32	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9696,16	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21664,28	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7062,34	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22786,35	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	482,37	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	227205,01	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7784	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7100	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,67	i_q = 0,67	i_γ = 0,22
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

	N'_c = 24.94	N'_q = 13.82	N'_γ = 3.76

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.49

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	249,98	1,83	21,93
3	0,50	499,96	14,62	87,73
4	0,75	749,94	49,34	197,39
5	1,00	999,92	116,96	350,91
6	1,25	1249,90	228,44	548,30
7	1,50	1499,88	394,75	789,55
8	1,75	1749,86	626,84	1074,67
9	2,00	1999,84	935,69	1403,65
10	2,25	2249,82	1332,27	1776,50
11	2,50	2499,80	1827,53	2193,21
12	2,75	2749,78	2432,44	2653,78
13	3,00	2999,76	3157,50	3151,22
14	3,25	3249,74	3986,20	3458,40
15	3,50	3499,72	4886,03	3747,58
16	3,75	3749,70	5863,17	4076,84
17	4,00	3999,68	6927,61	4446,01
18	4,25	4249,66	8089,32	4854,99
19	4,50	4499,64	9358,22	5303,72
20	4,75	4749,62	10744,27	5792,17
21	5,00	4999,60	12256,96	6313,96

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	76,06	1012,39
3	0,30	303,20	2014,51
4	0,45	679,90	3006,35
5	0,60	1204,60	3987,92
6	0,75	1875,76	4959,21
7	0,90	2691,84	5920,22
8	1,05	3651,31	6870,96
9	1,20	4752,62	7811,42
10	1,35	5994,22	8741,61
11	1,50	7374,59	9661,52

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-33,55	-670,60
3	0,20	-134,04	-1338,84
4	0,30	-301,24	-2004,72
5	0,40	-534,91	-2668,25
6	0,50	-829,34	-3219,57
7	0,60	-1178,67	-3766,35
8	0,70	-1582,46	-4308,59
9	0,80	-2040,24	-4846,28
10	0,90	-2551,56	-5379,43
11	1,00	-3115,97	-5908,03

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	464991	-3399	1860,12	15790	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	445387	-13024	890,85	15824	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	370597	-24384	494,17	15859	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	281514	-32929	281,54	15894	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	206813	-37799	165,46	15928	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	136718	-35982	91,15	15963	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	89772	-32159	51,30	15998	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	61963	-28991	30,98	16032	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	44411	-26298	19,74	16067	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	33731	-24660	13,49	16102	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	26649	-23573	9,69	16136	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	21670	-22809	7,22	16171	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	18156	-22270	5,59	16206	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	15679	-21890	4,48	16240	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	13817	-21605	3,68	16275	--	--

17	4,00	100, 40	14,07	8,04	12343	-21378	3,09	16310	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	11133	-21193	2,62	16345	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	19650	-40868	4,37	20474	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	9240	-20902	1,95	16414	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	8478	-20785	1,70	16449	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	266,05	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	69,17	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	31,93	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	18,63	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	12,36	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	8,88	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	6,75	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	5,34	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	4,36	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,64	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1544,77	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	244,42	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	166,94	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	59,41	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	37,73	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	26,13	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	19,15	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	14,61	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	11,49	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	9,25	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2380,8 [kgm] T=8923,6 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,74

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	9032,66	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8697,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2436,15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,65	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,81	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8697,94	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20281,91	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-6788,81	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20962,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6897,16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22068,30	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	861,68	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	110822,52	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7811	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6591	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,66	i_q = 0,66	i_γ = 0,10
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

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

N'_c = 16.15	N'_q = 7.55	N'_γ = 0.70

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.29

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	249,98	1,73	20,71
3	0,50	499,96	13,80	82,84
4	0,75	749,94	46,59	186,38
5	1,00	999,92	110,44	331,34
6	1,25	1249,90	215,70	517,73
7	1,50	1499,88	372,73	745,53
8	1,75	1749,86	591,89	1014,74
9	2,00	1999,84	883,51	1325,38
10	2,25	2249,82	1257,97	1677,43
11	2,50	2499,80	1725,61	2070,90
12	2,75	2749,78	2296,79	2505,79
13	3,00	2999,76	2981,42	2975,49
14	3,25	3249,74	3765,59	3280,57
15	3,50	3499,72	4621,35	3572,53
16	3,75	3749,70	5554,92	3903,07
17	4,00	3999,68	6575,92	4272,02
18	4,25	4249,66	7693,95	4679,28
19	4,50	4499,64	8918,56	5124,81
20	4,75	4749,62	10259,33	5608,56
21	5,00	4999,60	11725,39	6124,40

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	76,26	1014,45
3	0,30	303,61	2014,45
4	0,45	679,88	3000,01
5	0,60	1202,89	3971,13
6	0,75	1870,50	4927,81
7	0,90	2680,51	5870,04
8	1,05	3630,79	6797,83
9	1,20	4719,14	7711,18
10	1,35	5943,42	8610,08
11	1,50	7301,44	9494,54

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-23,17	-462,69
3	0,20	-92,40	-921,17
4	0,30	-207,26	-1375,43
5	0,40	-367,34	-1825,48
6	0,50	-566,74	-2161,47
7	0,60	-799,42	-2491,06
8	0,70	-1064,74	-2814,25
9	0,80	-1362,06	-3131,04
10	0,90	-1690,74	-3441,42
11	1,00	-2050,13	-3745,41

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	465372	-3212	1861,64	15790	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	446787	-12337	893,65	15824	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	378479	-23514	504,68	15859	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	290915	-32131	290,94	15894	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	217776	-37583	174,24	15928	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	147252	-36593	98,18	15963	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	97354	-32930	55,64	15998	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	66991	-29596	33,50	16032	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	48025	-26853	21,35	16067	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	36293	-25053	14,52	16102	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	28577	-23869	10,39	16136	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	23183	-23042	7,73	16171	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	19382	-22458	5,96	16206	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	16695	-22046	4,77	16240	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	14672	-21736	3,91	16275	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	13071	-21490	3,27	16310	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	11759	-21289	2,77	16345	--	--

19	4,50	100, 40	28,15	16,08	20688	-41004	4,60	20474	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	9710	-20974	2,04	16414	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	8890	-20849	1,78	16449	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	265,33	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	69,07	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	31,93	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	18,66	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	12,39	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	8,92	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	6,79	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	5,38	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	4,40	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,68	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	2236,81	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	354,58	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	242,63	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	86,51	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	55,21	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	38,53	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	28,46	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	21,89	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	17,34	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	14,06	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2320,6 [kgm] T=8697,9 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,87

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	10202,92	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9824,17	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2754,11	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,66	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,69	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7738,65	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9824,17	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18815,29	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-4598,17	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	15273,00	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	40625,31	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	19599,93	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8146,93	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	21225,68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3176,14	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.66

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,47
Raggio del cerchio R[m]= 6,95
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,11
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,54
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 2.30
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	929,86	76.82	905,38	2,22	22.18	0,00	0,00
2	2290,13	63.15	2043,29	1,12	22.60	0,01	0,00
3	3042,78	54.90	2489,36	0,88	24.79	0,08	0,00
4	3611,68	48.14	2689,82	0,76	24.79	0,08	0,00
5	4064,91	42.19	2730,10	0,68	24.79	0,08	0,00
6	4435,51	36.77	2655,09	0,63	24.79	0,08	0,00
7	4741,43	31.71	2492,23	0,59	24.79	0,08	0,00
8	4993,65	26.92	2260,59	0,57	24.79	0,08	0,00
9	5211,39	22.32	1979,16	0,55	24.79	0,08	0,00
10	5736,48	17.87	1760,37	0,53	24.79	0,08	0,00
11	5823,69	13.53	1362,63	0,52	24.79	0,08	0,00
12	6435,90	9.27	1036,78	0,51	24.79	0,08	0,00
13	2802,26	5.06	247,19	0,51	24.79	0,08	0,00
14	2808,55	0.88	43,05	0,51	24.79	0,08	0,00
15	2737,52	-3.30	-157,55	0,51	24.79	0,08	0,00
16	2584,43	-7.49	-337,10	0,51	24.79	0,08	0,00
17	2508,41	-11.73	-510,01	0,52	24.79	0,08	0,00
18	2397,47	-16.03	-662,21	0,53	24.79	0,08	0,00
19	2249,59	-20.43	-785,35	0,54	24.79	0,08	0,00
20	2061,79	-24.96	-870,11	0,56	24.79	0,08	0,00
21	1829,83	-29.67	-905,67	0,58	24.79	0,08	0,00
22	1547,57	-34.60	-878,87	0,61	24.79	0,08	0,00
23	1205,86	-39.86	-772,83	0,66	24.79	0,08	0,00

24	790,25	-45.56	-564,22	0,72	24.79	0,08	0,00
25	275,68	-51.93	-217,02	0,82	24.79	0,08	0,00

ΣW_i= 77116,61 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 18034,10 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 30839,57 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 10626,16 [kg]

COMBINAZIONE n° 5
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	10659,14	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	10064,39	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3510,74	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9248,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10064,39	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	22656,50	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-9113,66	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23447,45	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8051,45	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	24791,30	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,95	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2455,15	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	199633,63	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9793	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6316	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,64	i_q = 0,64	i_γ = 0,17
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 23.80	N'_q = 13.19	N'_γ = 2.90

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.45
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	260,00	0,00
2	0,25	899,98	268,25	73,36
3	0,50	1149,96	300,35	190,74
4	0,75	1399,94	367,27	352,01
5	1,00	1649,92	479,99	557,14

6	1,25	1899,90	649,48	806,14
7	1,50	2149,88	886,69	1099,00
8	1,75	2399,86	1202,59	1435,73
9	2,00	2649,84	1608,15	1816,32
10	2,25	2899,82	2114,33	2240,77
11	2,50	3149,80	2732,10	2709,09
12	2,75	3399,78	3472,42	3221,28
13	3,00	3649,76	4345,79	3770,32
14	3,25	3899,74	5335,13	4123,95
15	3,50	4149,72	6407,00	4458,39
16	3,75	4399,70	7567,48	4832,88
17	4,00	4649,68	8826,57	5247,29
18	4,25	4899,66	10194,23	5701,51
19	4,50	5149,64	11680,41	6195,50
20	4,75	5399,62	13295,04	6729,21
21	5,00	5649,60	15047,63	7296,28

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	98,12	1302,95
3	0,30	389,29	2573,96
4	0,45	868,71	3813,01
5	0,60	1531,59	5020,11
6	0,75	2373,15	6195,27
7	0,90	3388,58	7338,47
8	1,05	4573,09	8449,73
9	1,20	5921,90	9529,03
10	1,35	7430,20	10576,39
11	1,50	9093,21	11591,79

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-40,56	-809,20
3	0,20	-161,44	-1606,42
4	0,30	-361,44	-2391,64
5	0,40	-639,37	-3164,87
6	0,50	-988,54	-3816,27
7	0,60	-1402,15	-4453,49
8	0,70	-1878,77	-5076,54
9	0,80	-2416,99	-5685,41
10	0,90	-3015,38	-6280,10
11	1,00	-3672,54	-6860,61

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

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

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	76729	-30692	118,04	15845	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	115713	-34490	128,57	15880	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	138067	-36060	120,06	15914	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	137278	-36015	98,06	15949	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	119729	-34831	72,57	15984	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	95989	-32814	50,52	16019	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	73548	-30334	34,21	16053	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	56042	-28083	23,35	16088	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	42969	-26077	16,22	16123	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	33845	-24677	11,67	16157	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	27291	-23672	8,66	16192	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	22449	-22929	6,60	16227	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	18784	-22367	5,15	16261	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	16041	-21946	4,11	16296	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	14012	-21635	3,38	16331	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	12438	-21393	2,83	16365	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	11167	-21198	2,40	16400	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	10110	-21036	2,06	16435	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	17917	-40640	3,48	20564	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	8439	-20779	1,56	16504	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	7763	-20676	1,37	16539	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	206,23	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	53,87	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	24,99	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	14,65	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	9,77	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	7,06	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	5,39	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	4,29	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	3,52	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	2,95	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1277,76	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	202,94	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	139,13	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	49,71	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	31,65	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	21,97	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	16,13	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	12,34	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	9,73	18265	--	--

11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	7,85	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2685,2 [kgm] T=10064,4 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,21

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	10051,26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9680,87	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2703,45	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,70	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,87	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9098,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9680,87	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21549,20	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-5580,36	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	22310,94	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7765,89	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	23623,87	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2981,12	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	96322,00	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9775	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5553	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,62	i_q = 0,62	i_γ = 0,05
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

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

N'_c = 15.30	N'_q = 7.15	N'_γ = 0.39

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.32

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	200,00	0,00
2	0,25	749,98	207,79	69,27
3	0,50	999,96	238,10	180,10
4	0,75	1249,94	301,29	332,38
5	1,00	1499,92	407,72	526,07
6	1,25	1749,90	567,76	761,19

7	1,50	1999,88	791,74	1037,72
8	1,75	2249,86	1090,02	1355,67
9	2,00	2499,84	1472,97	1715,03
10	2,25	2749,82	1950,92	2115,82
11	2,50	2999,80	2534,24	2558,02
12	2,75	3249,78	3233,28	3041,64
13	3,00	3499,76	4057,95	3560,07
14	3,25	3749,74	4993,87	3909,71
15	3,50	3999,72	6012,35	4245,23
16	3,75	4249,70	7119,53	4619,31
17	4,00	4499,68	8325,02	5031,80
18	4,25	4749,66	9638,42	5482,62
19	4,50	4999,64	11069,30	5971,71
20	4,75	5249,62	12627,22	6499,03
21	5,00	5499,60	14321,33	7058,46

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	97,77	1297,36
3	0,30	387,32	2556,99
4	0,45	862,99	3778,90
5	0,60	1519,11	4963,07
6	0,75	2350,02	6109,52
7	0,90	3350,08	7218,24
8	1,05	4513,61	8289,24
9	1,20	5834,96	9322,50
10	1,35	7308,47	10318,03
11	1,50	8928,48	11275,84

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-30,68	-611,27
3	0,20	-121,77	-1207,97
4	0,30	-271,79	-1790,11
5	0,40	-479,30	-2357,68
6	0,50	-737,37	-2800,85
7	0,60	-1038,92	-3227,27
8	0,70	-1382,27	-3636,94
9	0,80	-1765,75	-4029,86
10	0,90	-2187,68	-4406,03
11	1,00	-2646,40	-4765,45

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

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

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	76729	-30692	153,46	15824	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	128055	-35479	170,74	15859	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	155758	-37087	155,76	15894	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	153259	-36942	122,61	15928	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	131189	-35661	87,46	15963	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	102963	-33406	58,84	15998	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	77841	-30817	38,92	16032	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	58856	-28515	26,16	16067	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	44710	-26344	17,89	16102	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	35041	-24861	12,74	16136	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	28182	-23809	9,39	16171	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	23155	-23037	7,13	16206	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	19367	-22456	5,53	16240	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	16535	-22022	4,41	16275	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	14436	-21699	3,61	16310	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	12803	-21449	3,01	16345	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	11484	-21247	2,55	16379	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	10387	-21078	2,19	16414	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	18384	-40702	3,68	20544	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	8652	-20812	1,65	16483	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	7951	-20705	1,45	16518	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	206,96	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	54,14	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	25,15	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	14,77	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	9,86	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	7,14	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	5,46	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	4,35	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	3,57	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,01	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1689,00	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	269,06	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	185,03	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	66,30	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	42,43	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	29,64	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	21,93	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	16,89	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	13,40	18265	--	--

11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	10,90	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2582,9 [kgm] T=9680,9 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,37

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	11319,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	10901,40	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3046,98	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,75	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8288,65	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	550	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10901,40	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20208,16	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-4026,85	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	18553,61	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	43729,61	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21081,38	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9098,66	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,26	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	22961,06	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,34	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5508,77	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.36

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,00
Raggio del cerchio R[m]= 6,51
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6,90
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,11
Larghezza della striscia dx[m]= 0,48
Coefficiente di sicurezza C= 2.18
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u

1	1086,22	78.93	1066,00	2,50	22.18	0,00	0,00
2	2636,80	63.16	2352,79	1,06	23.29	0,03	0,00
3	3319,12	54.80	2712,33	0,83	24.79	0,08	0,00
4	3829,98	47.97	2845,06	0,72	24.79	0,08	0,00
5	4236,06	41.97	2832,82	0,65	24.79	0,08	0,00
6	4567,40	36.49	2716,44	0,60	24.79	0,08	0,00
7	4840,26	31.39	2520,84	0,56	24.79	0,08	0,00
8	5064,55	26.55	2263,36	0,54	24.79	0,08	0,00
9	5419,63	21.90	2021,64	0,52	24.79	0,08	0,00
10	5683,23	17.41	1700,16	0,50	24.79	0,08	0,00
11	6295,70	13.02	1418,39	0,49	24.79	0,08	0,00
12	5393,60	8.71	816,81	0,49	24.79	0,08	0,00
13	2690,15	4.45	208,73	0,48	24.79	0,08	0,00
14	2691,31	0.21	10,08	0,48	24.79	0,08	0,00
15	2605,32	-4.02	-182,64	0,48	24.79	0,08	0,00
16	2473,30	-8.28	-356,04	0,49	24.79	0,08	0,00
17	2398,79	-12.58	-522,47	0,49	24.79	0,08	0,00
18	2292,04	-16.96	-668,50	0,50	24.79	0,08	0,00
19	2151,03	-21.44	-786,27	0,52	24.79	0,08	0,00
20	1972,78	-26.07	-866,86	0,54	24.79	0,08	0,00
21	1753,01	-30.88	-899,84	0,56	24.79	0,08	0,00
22	1485,47	-35.96	-872,33	0,59	24.79	0,08	0,00
23	1160,66	-41.39	-767,46	0,64	24.79	0,08	0,00
24	763,19	-47.33	-561,19	0,71	24.79	0,08	0,00
25	265,07	-54.06	-214,61	0,82	24.79	0,08	0,00

ΣW_i= 77074,67 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 18787,24 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 30553,12 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 10374,88 [kg]

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	6576,96	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6210,89	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2163,63	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,21	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,82	[°]		
Incremento sismico della spinta	555,48	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	204,67	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	102,33	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7160,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20404,51	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9249,68	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20950,92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5354,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	21624,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-788,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	260808,49	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6639	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7755	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 27.46	N'_q = 15.22	N'_γ = 5.99

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.45

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	249,98	2,26	24,20
3	0,50	499,96	15,14	84,88
4	0,75	749,94	47,74	182,06
5	1,00	999,92	109,20	315,73
6	1,25	1249,90	208,63	485,89
7	1,50	1499,88	355,16	692,53
8	1,75	1749,86	557,91	935,67
9	2,00	1999,84	826,00	1215,31
10	2,25	2249,82	1168,56	1531,43
11	2,50	2499,80	1594,70	1884,04
12	2,75	2749,78	2113,54	2273,14
13	3,00	2999,76	2733,83	2692,91
14	3,25	3249,74	3436,69	2907,92
15	3,50	3499,72	4186,48	3096,50
16	3,75	3749,70	4987,61	3318,62
17	4,00	3999,68	5848,43	3574,03
18	4,25	4249,66	6777,24	3862,60
19	4,50	4499,64	7782,33	4184,26
20	4,75	4749,62	8871,95	4538,94
21	5,00	4999,60	10054,02	4921,36

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	63,58	848,29
3	0,30	254,67	1700,26
4	0,45	573,84	2555,92
5	0,60	1021,63	3415,27
6	0,75	1598,60	4278,30
7	0,90	2305,31	5145,02
8	1,05	3142,29	6015,42
9	1,20	4110,12	6889,51
10	1,35	5209,33	7767,29
11	1,50	6440,49	8648,76

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

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

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-17,46	-349,87
3	0,20	-70,10	-703,58
4	0,30	-158,31	-1061,14
5	0,40	-282,46	-1422,54
6	0,50	-437,47	-1677,94
7	0,60	-618,10	-1935,00
8	0,70	-824,52	-2193,71
9	0,80	-1056,90	-2454,08
10	0,90	-1315,39	-2716,10
11	1,00	-1600,18	-2979,78

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	463367	-4197	1853,62	15790	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	444503	-13458	889,08	15824	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	375187	-23885	500,29	15859	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	292759	-31972	292,78	15894	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	223464	-37301	178,79	15928	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	156900	-37153	104,61	15963	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	105436	-33617	60,25	15998	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	73401	-30317	36,70	16032	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	53241	-27653	23,66	16067	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	40216	-25655	16,09	16102	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	31672	-24344	11,52	16136	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	25708	-23429	8,57	16171	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	21551	-22791	6,63	16206	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	18685	-22351	5,34	16240	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	16559	-22025	4,42	16275	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	14887	-21769	3,72	16310	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	13518	-21559	3,18	16345	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	23956	-41434	5,32	20474	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	11365	-21228	2,39	16414	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	10489	-21094	2,10	16449	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	318,29	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	82,35	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	37,83	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	21,97	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	14,50	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	10,37	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	7,85	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	6,18	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	5,01	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	4,17	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	2968,03	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	467,35	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	317,67	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	112,51	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	71,52	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	49,83	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	36,76	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	28,21	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	22,29	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	18,02	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1910,3 [kgm] T=7160,2 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,91

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	6576,96	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6210,89	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2163,63	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,21	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55,82	[°]		
Incremento sismico della spinta	326,91	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,76	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	204,67	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-102,33	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6944,38	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	19904,53	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9027,28	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20434,03	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5183,16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	21081,15	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-820,85	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	261400,61	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6438	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7601	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 27.53$ $N'_q = 15.26$ $N'_\gamma = 6.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.79

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	249,98	2,22	23,63
3	0,50	499,96	14,76	82,62
4	0,75	749,94	46,47	176,96
5	1,00	999,92	106,18	306,66
6	1,25	1249,90	202,73	471,72
7	1,50	1499,88	344,97	672,14
8	1,75	1749,86	541,72	907,92
9	2,00	1999,84	801,83	1179,05
10	2,25	2249,82	1134,14	1485,54
11	2,50	2499,80	1547,49	1827,39
12	2,75	2749,78	2050,71	2204,59
13	3,00	2999,76	2652,27	2611,51
14	3,25	3249,74	3333,88	2820,03
15	3,50	3499,72	4061,01	3002,94
16	3,75	3749,70	4837,94	3218,34
17	4,00	3999,68	5672,74	3466,01
18	4,25	4249,66	6573,48	3745,81
19	4,50	4499,64	7548,17	4057,66
20	4,75	4749,62	8604,81	4401,52
21	5,00	4999,60	9751,07	4772,25

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	61,33	818,42
3	0,30	245,73	1640,88
4	0,45	553,80	2467,38
5	0,60	986,14	3297,93
6	0,75	1543,38	4132,51
7	0,90	2226,10	4971,14
8	1,05	3034,92	5813,81
9	1,20	3970,45	6660,53
10	1,35	5033,28	7511,28
11	1,50	6224,03	8366,08

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-18,24	-365,39
3	0,20	-73,21	-734,79
4	0,30	-165,33	-1108,19
5	0,40	-294,98	-1485,59
6	0,50	-457,11	-1757,14
7	0,60	-646,47	-2030,52
8	0,70	-863,27	-2305,70
9	0,80	-1107,67	-2582,70
10	0,90	-1379,87	-2861,51
11	1,00	-1680,04	-3142,14

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	463543	-4111	1854,32	15790	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	445148	-13142	890,37	15824	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	378817	-23472	505,13	15859	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	297355	-31575	297,38	15894	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	227963	-36975	182,39	15928	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	162317	-37332	108,22	15963	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	109780	-33986	62,74	15998	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	76476	-30663	38,24	16032	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	55563	-28010	24,70	16067	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	41847	-25905	16,74	16102	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	32894	-24532	11,96	16136	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	26665	-23576	8,89	16171	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	22333	-22911	6,87	16206	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	19350	-22453	5,53	16240	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	17140	-22114	4,57	16275	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	15404	-21848	3,85	16310	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	13984	-21630	3,29	16345	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	24763	-41540	5,50	20474	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	11750	-21287	2,47	16414	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	10843	-21148	2,17	16449	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	329,94	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	85,34	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	39,20	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	22,76	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	15,02	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	10,74	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	8,12	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	6,39	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	5,19	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	4,32	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	2841,91	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	447,50	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	304,18	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	107,74	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	68,45	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	47,64	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	35,11	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	26,92	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	21,25	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	17,16	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1852,8 [kgm] T=6944,4 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 6,10

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	9032,66	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8697,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2436,15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,65	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,81	[°]		
Incremento sismico della spinta	637,15	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	204,67	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	102,33	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9736,26	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20666,14	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5558,67	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21436,07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7898,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22844,78	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2528,80	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	94171,28	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9154	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5573	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,61	i_q = 0,61	i_γ = 0,04
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

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

N'_c = 14.90	N'_q = 6.97	N'_γ = 0.28

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.39

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	249,98	2,59	28,09
3	0,50	499,96	17,73	100,45
4	0,75	749,94	56,50	217,08
5	1,00	999,92	129,95	377,99
6	1,25	1249,90	249,16	583,17
7	1,50	1499,88	425,20	832,62
8	1,75	1749,86	669,13	1126,35
9	2,00	1999,84	992,02	1464,35
10	2,25	2249,82	1404,94	1846,62
11	2,50	2499,80	1918,95	2273,17
12	2,75	2749,78	2545,12	2743,99
13	3,00	2999,76	3294,05	3252,02
14	3,25	3249,74	4150,87	3584,08
15	3,50	3499,72	5085,71	3902,11
16	3,75	3749,70	6105,20	4261,39
17	4,00	3999,68	7219,65	4661,73
18	4,25	4249,66	8439,29	5103,02
19	4,50	4499,64	9774,36	5585,21
20	4,75	4749,62	11235,07	6108,26
21	5,00	4999,60	12831,21	6665,61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	90,91	1206,73
3	0,30	360,38	2380,70
4	0,45	803,49	3521,91
5	0,60	1415,32	4630,36
6	0,75	2190,96	5706,05
7	0,90	3125,49	6748,99

8	1,05	4214,01	7759,16
9	1,20	5451,60	8736,58
10	1,35	6833,35	9681,24
11	1,50	8354,34	10593,14

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-28,12	-560,40
3	0,20	-111,67	-1108,44
4	0,30	-249,40	-1644,13
5	0,40	-440,08	-2167,47
6	0,50	-677,01	-2568,60
7	0,60	-953,32	-2955,20
8	0,70	-1267,56	-3327,25
9	0,80	-1618,29	-3684,77
10	0,90	-2004,03	-4027,74
11	1,00	-2423,35	-4356,17

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	462169	-4785	1848,82	15790	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	439440	-15585	878,95	15824	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	351390	-26472	468,56	15859	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	263942	-34303	263,96	15894	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	191158	-38107	152,94	15928	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	124209	-35212	82,81	15963	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	81734	-31254	46,71	15998	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	56869	-28210	28,44	16032	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	41365	-25831	18,39	16067	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	31723	-24352	12,69	16102	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	25234	-23356	9,18	16136	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	20626	-22649	6,88	16171	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	17337	-22145	5,33	16206	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	14991	-21785	4,28	16240	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	13212	-21512	3,52	16275	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	11797	-21295	2,95	16310	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	10633	-21116	2,50	16345	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	18760	-40751	4,17	20474	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	8808	-20836	1,85	16414	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	8075	-20724	1,62	16449	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	222,58	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	58,19	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	27,02	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	15,86	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	10,58	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	7,65	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	5,85	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	4,66	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	3,82	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,22	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1842,85	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	293,39	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	201,64	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	72,21	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	46,22	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	32,31	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	23,91	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	18,42	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	14,63	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	11,90	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2597,6 [kgm] T=9736,3 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,35

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	9032,66	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8697,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2436,15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,65	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,81	[°]		
Incremento sismico della spinta	358,25	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	204,67	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-102,33	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9467,70	[kg]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20166,14	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5448,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20914,56	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7674,08	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22278,03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2428,71	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	94596,28	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8904	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5465	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,61	i_q = 0,61	i_γ = 0,04
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

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

N'_c = 14.94	N'_q = 6.98	N'_γ = 0.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.52

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	249,98	2,54	27,46
3	0,50	499,96	17,31	97,94
4	0,75	749,94	55,09	211,45
5	1,00	999,92	126,62	367,98
6	1,25	1249,90	242,65	567,53
7	1,50	1499,88	413,94	810,10
8	1,75	1749,86	651,25	1095,69
9	2,00	1999,84	965,33	1424,31
10	2,25	2249,82	1366,93	1795,95
11	2,50	2499,80	1866,82	2210,61
12	2,75	2749,78	2475,73	2668,29
13	3,00	2999,76	3203,98	3162,13
14	3,25	3249,74	4037,11	3484,97
15	3,50	3499,72	4946,09	3794,19
16	3,75	3749,70	5937,39	4143,48
17	4,00	3999,68	7020,99	4532,67
18	4,25	4249,66	8206,86	4961,66
19	4,50	4499,64	9504,93	5430,39
20	4,75	4749,62	10925,14	5938,82
21	5,00	4999,60	12476,98	6480,59

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	88,13	1169,78

3	0,30	349,35	2307,90
4	0,45	778,91	3414,35
5	0,60	1372,07	4489,15
6	0,75	2124,08	5532,29
7	0,90	3030,18	6543,78
8	1,05	4085,63	7523,60
9	1,20	5285,68	8471,76
10	1,35	6625,57	9388,26
11	1,50	8100,57	10273,11

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-28,67	-571,47
3	0,20	-113,90	-1131,08
4	0,30	-254,49	-1678,82
5	0,40	-449,27	-2214,69
6	0,50	-691,56	-2628,86
7	0,60	-974,57	-3028,97
8	0,70	-1296,89	-3415,03
9	0,80	-1657,11	-3787,03
10	0,90	-2053,83	-4144,98
11	1,00	-2485,64	-4488,88

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0	0	1000,00	15755	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	462361	-4691	1849,59	15790	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	440820	-15266	881,71	15824	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	355010	-26078	473,38	15859	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	268242	-33966	268,26	15894	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	195819	-38015	156,67	15928	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	128690	-35516	85,80	15963	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	84950	-31616	48,55	15998	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	59174	-28564	29,59	16032	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	42904	-26067	19,07	16067	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	32838	-24523	13,14	16102	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	26087	-23487	9,49	16136	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	21303	-22753	7,10	16171	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	17895	-22230	5,51	16206	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	15466	-21858	4,42	16240	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	13626	-21575	3,63	16275	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	12163	-21351	3,04	16310	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	10960	-21166	2,58	16345	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	19327	-40826	4,30	20474	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	9076	-20877	1,91	16414	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	8319	-20761	1,66	16449	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	229,61	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	60,03	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	27,87	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	16,36	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	10,91	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	7,89	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	6,03	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	4,80	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	3,94	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,32	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1807,53	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	287,65	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	197,61	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	70,74	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	45,24	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	31,60	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	23,37	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	17,99	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	14,28	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	11,60	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2526,0 [kgm] T=9467,7 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,47

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	9032,66	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8697,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2436,15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,65	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,81	[°]		
Incremento sismico della spinta	637,15	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		

Inerzia verticale del muro	110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	204,67	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	102,33	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9736,26	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20666,14	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-5558,67	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	15587,42	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	44259,65	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21436,07	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7898,03	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	22844,78	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,23	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2528,80	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.84			

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	9032,66	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8697,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2436,15	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,65	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,81	[°]		
Incremento sismico della spinta	358,25	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,62	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8598,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	204,67	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-102,33	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9467,70	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20166,14	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-5448,39	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	15596,67	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	43609,91	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20914,56	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7674,08	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	22278,03	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,15	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2428,71	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.80			

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,93
Raggio del cerchio R[m]= 7,39
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,32
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,94
Larghezza della striscia dx[m]= 0,53
Coefficiente di sicurezza C= 2.17
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	873,77	74.69	842,78	2,01	22.18	0,00	0,00
2	2209,95	62.65	1962,99	1,15	22.18	0,00	0,00
3	3018,03	54.62	2460,62	0,92	24.66	0,07	0,00
4	3637,90	47.99	2703,01	0,79	24.79	0,08	0,00
5	4133,92	42.14	2773,58	0,72	24.79	0,08	0,00
6	4540,77	36.79	2719,70	0,66	24.79	0,08	0,00
7	4877,54	31.80	2570,57	0,62	24.79	0,08	0,00
8	5156,02	27.07	2346,63	0,60	24.79	0,08	0,00
9	5383,98	22.53	2063,39	0,57	24.79	0,08	0,00
10	5865,33	18.14	1826,36	0,56	24.79	0,08	0,00
11	5966,64	13.86	1429,17	0,55	24.79	0,08	0,00
12	7430,78	9.65	1245,97	0,54	24.79	0,08	0,00
13	2908,84	5.50	278,76	0,53	24.79	0,08	0,00
14	2919,78	1.37	70,04	0,53	24.79	0,08	0,00
15	2860,62	-2.74	-136,90	0,53	24.79	0,08	0,00
16	2689,41	-6.87	-321,92	0,53	24.79	0,08	0,00
17	2611,69	-11.04	-500,26	0,54	24.79	0,08	0,00
18	2496,44	-15.27	-657,56	0,55	24.79	0,08	0,00
19	2341,63	-19.59	-785,05	0,56	24.79	0,08	0,00
20	2144,31	-24.02	-873,00	0,58	24.79	0,08	0,00
21	1900,25	-28.62	-910,24	0,60	24.79	0,08	0,00
22	1603,43	-33.43	-883,35	0,64	24.79	0,08	0,00
23	1244,94	-38.53	-775,42	0,68	24.79	0,08	0,00
24	811,11	-44.02	-563,61	0,74	24.79	0,08	0,00
25	279,00	-50.08	-213,99	0,83	24.79	0,08	0,00

ΣW_i= 79906,08 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 18672,27 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 32144,61 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 10885,30 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,93
Raggio del cerchio R[m]= 7,39
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,32
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,94

Larghezza della striscia dx[m]= 0,53
Coefficiente di sicurezza C= 2.18
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	873,77	74.69	842,78	2,01	22.18	0,00	0,00
2	2209,95	62.65	1962,99	1,15	22.18	0,00	0,00
3	3018,03	54.62	2460,62	0,92	24.66	0,07	0,00
4	3637,90	47.99	2703,01	0,79	24.79	0,08	0,00
5	4133,92	42.14	2773,58	0,72	24.79	0,08	0,00
6	4540,77	36.79	2719,70	0,66	24.79	0,08	0,00
7	4877,54	31.80	2570,57	0,62	24.79	0,08	0,00
8	5156,02	27.07	2346,63	0,60	24.79	0,08	0,00
9	5383,98	22.53	2063,39	0,57	24.79	0,08	0,00
10	5865,33	18.14	1826,36	0,56	24.79	0,08	0,00
11	5966,64	13.86	1429,17	0,55	24.79	0,08	0,00
12	7430,78	9.65	1245,97	0,54	24.79	0,08	0,00
13	2908,84	5.50	278,76	0,53	24.79	0,08	0,00
14	2919,78	1.37	70,04	0,53	24.79	0,08	0,00
15	2860,62	-2.74	-136,90	0,53	24.79	0,08	0,00
16	2689,41	-6.87	-321,92	0,53	24.79	0,08	0,00
17	2611,69	-11.04	-500,26	0,54	24.79	0,08	0,00
18	2496,44	-15.27	-657,56	0,55	24.79	0,08	0,00
19	2341,63	-19.59	-785,05	0,56	24.79	0,08	0,00
20	2144,31	-24.02	-873,00	0,58	24.79	0,08	0,00
21	1900,25	-28.62	-910,24	0,60	24.79	0,08	0,00
22	1603,43	-33.43	-883,35	0,64	24.79	0,08	0,00
23	1244,94	-38.53	-775,42	0,68	24.79	0,08	0,00
24	811,11	-44.02	-563,61	0,74	24.79	0,08	0,00
25	279,00	-50.08	-213,99	0,83	24.79	0,08	0,00

ΣW_i= 79906,08 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 18672,27 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 32144,61 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 10885,30 [kg]

COMBINAZIONE n° 17
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	6852,38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6471,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2252,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	560,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	208,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	104,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4	[kg]
Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7432,52	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20796,82	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9482,05	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21365,47	[kg]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5591,67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22085,06	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-276,84	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	262151,80	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7143	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7535	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,33$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 27.25$	$N'_q = 15.10$	$N'_\gamma = 5.78$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.27

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	3,57
2	0,25	399,98	64,76	40,57
3	0,50	649,96	83,33	114,07
4	0,75	899,94	124,82	224,02
5	1,00	1149,92	198,37	370,44
6	1,25	1399,90	313,07	553,31
7	1,50	1649,88	478,03	772,63
8	1,75	1899,86	702,39	1028,41
9	2,00	2149,84	995,24	1320,65
10	2,25	2399,82	1365,70	1649,34
11	2,50	2649,80	1822,88	2014,49
12	2,75	2899,78	2375,90	2416,09
13	3,00	3149,76	3033,48	2848,33
14	3,25	3399,74	3776,62	3074,71
15	3,50	3649,72	4569,50	3274,38
16	3,75	3899,70	5416,47	3507,53
17	4,00	4149,68	6325,89	3773,95
18	4,25	4399,66	7306,05	4073,50
19	4,50	4649,64	8365,23	4406,12
20	4,75	4899,62	9511,68	4771,73
21	5,00	5149,60	10753,30	5165,06

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	69,08	920,76
3	0,30	276,13	1839,59
4	0,45	620,86	2756,48
5	0,60	1102,98	3671,43

6	0,75	1722,19	4584,45
7	0,90	2478,22	5495,54
8	1,05	3370,76	6404,69
9	1,20	4399,53	7311,91
10	1,35	5564,23	8217,19
11	1,50	6864,59	9120,54

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-19,28	-385,88
3	0,20	-77,22	-773,11
4	0,30	-173,95	-1161,68
5	0,40	-309,60	-1551,59
6	0,50	-478,84	-1833,01
7	0,60	-676,18	-2113,58
8	0,70	-901,53	-2393,32
9	0,80	-1154,81	-2672,21
10	0,90	-1435,94	-2950,26
11	1,00	-1744,84	-3227,46

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	76729	-30692	511,53	15776	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	228253	-36954	570,66	15810	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	266196	-34126	409,56	15845	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	253306	-35134	281,47	15880	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	217857	-37581	189,45	15914	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	167680	-37499	119,78	15949	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	120419	-34890	72,99	15984	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	85765	-31708	45,14	16019	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	62950	-29142	29,28	16053	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	46877	-26677	19,53	16088	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	36454	-25078	13,76	16123	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	29260	-23974	10,09	16157	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	24065	-23177	7,64	16192	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	20351	-22607	5,99	16227	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	17736	-22206	4,86	16261	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	15770	-21904	4,04	16296	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	14212	-21665	3,42	16331	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	12928	-21468	2,94	16365	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	22957	-41303	4,94	20495	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	10898	-21157	2,22	16435	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	10071	-21030	1,96	16469	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	292,92	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	75,95	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	34,96	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	20,35	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	13,46	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	9,65	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	7,31	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	5,77	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	4,70	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,91	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	2687,69	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	424,27	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	289,10	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	102,65	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	65,34	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	45,55	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	33,62	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	25,82	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	20,42	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	16,53	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1983,0 [kgm] T=7432,5 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,70

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	6852,38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6471,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2252,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	325,45	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	208,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-104,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4	[kg]
Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7210,79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20291,28	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9255,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20842,53	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5414,85	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	21534,43	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-321,66	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	262761,22	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6932	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7387	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,74	i_q = 0,74	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 27.32	N'_q = 15.14	N'_γ = 5.85

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.92
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	3,57
2	0,25	399,98	64,66	39,62
3	0,50	649,96	82,76	111,04
4	0,75	899,94	123,12	217,82
5	1,00	1149,92	194,60	359,92
6	1,25	1399,90	306,02	537,37
7	1,50	1649,88	466,21	750,16
8	1,75	1899,86	684,01	998,28
9	2,00	2149,84	968,25	1281,75
10	2,25	2399,82	1327,78	1600,55
11	2,50	2649,80	1771,41	1954,69
12	2,75	2899,78	2307,98	2344,17
13	3,00	3149,76	2945,97	2763,34
14	3,25	3399,74	3666,94	2982,97
15	3,50	3649,72	4436,15	3176,70
16	3,75	3899,70	5257,86	3402,89
17	4,00	4149,68	6140,15	3661,32
18	4,25	4399,66	7091,05	3951,88
19	4,50	4649,64	8118,60	4274,48
20	4,75	4899,62	9230,79	4629,08
21	5,00	5149,60	10435,27	5010,54

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	66,72	889,34
3	0,30	266,73	1777,23
4	0,45	599,82	2663,69
5	0,60	1065,76	3548,70
6	0,75	1664,35	4432,26
7	0,90	2395,37	5314,39
8	1,05	3258,60	6195,07
9	1,20	4253,82	7074,31
10	1,35	5380,82	7952,11
11	1,50	6639,38	8828,47

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-20,02	-400,76
3	0,20	-80,20	-803,08
4	0,30	-180,69	-1206,96
5	0,40	-321,65	-1612,41
6	0,50	-497,75	-1909,58
7	0,60	-703,54	-2206,12
8	0,70	-938,96	-2502,04
9	0,80	-1203,93	-2797,34
10	0,90	-1498,40	-3092,02
11	1,00	-1822,32	-3386,07

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	76729	-30692	511,53	15776	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	228487	-36938	571,25	15810	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	267329	-34038	411,30	15845	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	255531	-34960	283,94	15880	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	221327	-37455	192,47	15914	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	172182	-37639	123,00	15949	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	124787	-35261	75,63	15984	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	89117	-32085	46,91	16019	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	65288	-29405	30,37	16053	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	48729	-26961	20,31	16088	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	37828	-25289	14,28	16123	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	30327	-24138	10,46	16157	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	24921	-23308	7,91	16192	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	21061	-22716	6,19	16227	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	18346	-22299	5,03	16261	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	16307	-21987	4,18	16296	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	14692	-21739	3,54	16331	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	13361	-21535	3,04	16365	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	23711	-41402	5,10	20495	--	--

20	4,75	100, 40	14,07	8,04	11259	-21212	2,30	16435	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	10403	-21081	2,02	16469	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	303,29	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	78,62	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	36,19	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	21,06	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	13,93	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	9,98	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	7,57	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	5,97	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	4,86	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	4,05	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	2588,11	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	408,49	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	278,31	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	98,80	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	62,86	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	43,78	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	32,28	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	24,77	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	19,57	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	15,82	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1923,8 [kgm] T=7210,8 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,87

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	9330,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8985,58	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2514,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,37	[°]		
Incremento sismico della spinta	640,32	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,19	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	208,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	104,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4	[kg]
Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10034,14	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21046,70	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5292,42	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21841,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8161,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	23316,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3224,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	90627,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9786	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5220	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,60	i_q = 0,60	i_γ = 0,03
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

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

	N'_c = 14.71	N'_q = 6.88	N'_γ = 0.23

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.15

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	3,57
2	0,25	399,98	65,42	47,21
3	0,50	649,96	87,29	135,15
4	0,75	899,94	136,68	267,34
5	1,00	1149,92	224,64	443,79
6	1,25	1399,90	362,24	664,48
7	1,50	1649,88	560,54	929,43
8	1,75	1899,86	830,61	1238,62
9	2,00	2149,84	1183,49	1592,07
10	2,25	2399,82	1630,26	1989,77
11	2,50	2649,80	2181,98	2431,71
12	2,75	2899,78	2849,71	2917,91
13	3,00	3149,76	3644,04	3441,29
14	3,25	3399,74	4549,95	3787,47
15	3,50	3649,72	5537,36	4119,30
16	3,75	3899,70	6612,87	4492,34
17	4,00	4149,68	7786,76	4906,42

18	4,25	4399,66	9069,29	5361,44
19	4,50	4649,64	10470,67	5857,34
20	4,75	4899,62	12001,13	6394,09
21	5,00	5149,60	13670,42	6965,12

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	97,83	1297,70
3	0,30	387,29	2554,99
4	0,45	862,31	3771,88
5	0,60	1516,83	4948,36
6	0,75	2344,80	6084,43
7	0,90	3340,14	7180,10
8	1,05	4496,81	8235,36
9	1,20	5808,73	9250,22
10	1,35	7269,85	10224,67
11	1,50	8874,11	11158,72

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-30,58	-609,06
3	0,20	-121,29	-1202,38
4	0,30	-270,53	-1779,93
5	0,40	-476,75	-2341,74
6	0,50	-732,88	-2777,95
7	0,60	-1031,74	-3196,22
8	0,70	-1371,53	-3596,54
9	0,80	-1750,45	-3978,93
10	0,90	-2166,72	-4343,38
11	1,00	-2618,53	-4689,89

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	76729	-30692	511,53	15776	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	226639	-37071	566,63	15810	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	258545	-34725	397,79	15845	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	238461	-36217	264,97	15880	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	194707	-38037	169,32	15914	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	139729	-36157	99,81	15949	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	96780	-32881	58,66	15984	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	67940	-29703	35,76	16019	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	49070	-27013	22,83	16053	--	--

10	2,25	100, 40	14,07	8,04	37050	-25169	15,44	16088	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	29080	-23946	10,97	16123	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	23495	-23089	8,10	16157	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	19417	-22464	6,16	16192	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	16444	-22008	4,84	16227	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	14287	-21677	3,91	16261	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	12633	-21423	3,24	16296	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	11308	-21220	2,73	16331	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	10212	-21052	2,32	16365	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	18055	-40658	3,88	20495	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	8486	-20787	1,73	16435	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	7790	-20680	1,51	16469	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	206,84	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	54,15	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	25,17	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	14,80	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	9,89	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	7,16	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	5,48	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	4,37	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	3,59	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,03	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1694,53	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	270,12	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	185,89	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	66,66	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	42,69	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	29,85	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	22,10	18688	--	--
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	17,03	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	13,53	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	11,01	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2677,1 [kgm] T=10034,1 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,22

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	9330,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8985,58	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2514,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,37	[°]		
Incremento sismico della spinta	354,67	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	208,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-104,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4	[kg]
Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9759,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20541,38	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5176,48	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21313,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7931,62	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22741,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3107,92	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	91014,13	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9522	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5121	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 20.42	N_q = 10.43	N_γ = 6.53
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,60	i_q = 0,60	i_γ = 0,03
Fattori profondità	d_c = 1,20	d_q = 1,10	d_γ = 1,10

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

N'_c = 14.74	N'_q = 6.89	N'_γ = 0.24

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.27

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	3,57
2	0,25	399,98	65,32	46,15
3	0,50	649,96	86,66	131,79
4	0,75	899,94	134,79	260,45
5	1,00	1149,92	220,46	432,12
6	1,25	1399,90	354,42	646,80

7	1,50	1649,88	547,42	904,49
8	1,75	1899,86	810,21	1205,19
9	2,00	2149,84	1153,55	1548,90
10	2,25	2399,82	1588,18	1935,62
11	2,50	2649,80	2124,87	2365,35
12	2,75	2899,78	2774,35	2838,10
13	3,00	3149,76	3546,93	3346,98
14	3,25	3399,74	4428,01	3683,62
15	3,50	3649,72	5388,34	4006,33
16	3,75	3899,70	6434,34	4369,08
17	4,00	4149,68	7576,02	4771,73
18	4,25	4399,66	8823,33	5214,17
19	4,50	4649,64	10186,21	5696,34
20	4,75	4899,62	11674,58	6218,22
21	5,00	5149,60	13297,95	6773,42

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	94,90	1258,75
3	0,30	375,67	2478,38
4	0,45	836,45	3658,89
5	0,60	1471,38	4800,27
6	0,75	2274,58	5902,54
7	0,90	3240,18	6965,68
8	1,05	4362,33	7989,70
9	1,20	5635,14	8974,60
10	1,35	7052,75	9920,38
11	1,50	8609,30	10827,04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 20

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-31,09	-619,19
3	0,20	-123,33	-1223,19
4	0,30	-275,22	-1812,02
5	0,40	-485,23	-2385,66
6	0,50	-746,37	-2834,28
7	0,60	-1051,51	-3265,52
8	0,70	-1398,90	-3679,40
9	0,80	-1786,81	-4075,91
10	0,90	-2213,50	-4455,05
11	1,00	-2677,24	-4816,81

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 20

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	76729	-30692	511,53	15776	--	--
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	226894	-37053	567,26	15810	--	--
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	259732	-34632	399,61	15845	--	--
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	240711	-36054	267,47	15880	--	--
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	198055	-37971	172,23	15914	--	--
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	143730	-36389	102,67	15949	--	--
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	99899	-33146	60,55	15984	--	--
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	70263	-29964	36,98	16019	--	--
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	50854	-27287	23,65	16053	--	--
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	38328	-25365	15,97	16088	--	--
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	30047	-24095	11,34	16123	--	--
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	24255	-23206	8,36	16157	--	--
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	20032	-22558	6,36	16192	--	--
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	16958	-22086	4,99	16227	--	--
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	14728	-21744	4,04	16261	--	--
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	13020	-21482	3,34	16296	--	--
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	11652	-21272	2,81	16331	--	--
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	10521	-21099	2,39	16365	--	--
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	18591	-40729	4,00	20495	--	--
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	8740	-20826	1,78	16435	--	--
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	8022	-20715	1,56	16469	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 20

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

Fondazione di valle

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0	0	1000,00	13894	--	--
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0	20235	213,24	16010	--	--
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0	20971	55,82	16262	--	--
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	0	21708	25,95	16510	--	--
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	0	22444	15,25	16755	--	--
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	0	23180	10,19	16996	--	--
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	0	23916	7,38	17235	--	--
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	0	24652	5,65	17471	--	--
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	0	25388	4,51	17704	--	--
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	0	26125	3,70	17935	--	--
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	0	26861	3,12	18163	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0	0	1000,00	20150	--	--
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0	-51826	1667,19	19943	--	--
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0	-32763	265,65	19735	--	--
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0	-50289	182,72	19526	--	--
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0	-31780	65,50	19317	--	--
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0	-31289	41,92	19108	--	--
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	0	-30798	29,29	18898	--	--
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	0	-30307	21,67	18688	--	--

9	0,80	100, 59	14,07	14,07	0	-29817	16,69	18477	--	--
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	0	-29326	13,25	18265	--	--
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	0	-28835	10,77	18053	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2603,7 [kgm] T=9759,1 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 4,34

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	9330,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8985,58	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2514,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,37	[°]		
Incremento sismico della spinta	354,67	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-110,06	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	208,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-104,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4	[kg]
Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9759,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20541,38	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5176,48	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	16533,19	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	44448,29	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21313,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7931,62	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22741,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,41	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3107,92	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.69

COMBINAZIONE n° 22

Valore della spinta statica	9330,70	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8985,58	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2514,23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53,37	[°]		
Incremento sismico della spinta	640,32	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,19	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	220,11	[kg]		

Inerzia verticale del muro	110,06	[kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	208,24	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	104,12	[kg]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	4	[kg]
Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10034,14	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21046,70	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-5292,42	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	16541,59	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	45107,39	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21841,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8161,61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	23316,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,49	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3224,83	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.73

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 23

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,47
Raggio del cerchio R[m]= 6,95
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,11
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,54
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 2.14
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	929,86	76.82	905,38	2,22	22.18	0,00	0,00
2	2330,95	63.15	2079,71	1,12	22.60	0,01	0,00
3	3118,69	54.90	2551,46	0,88	24.79	0,08	0,00
4	3687,59	48.14	2746,36	0,76	24.79	0,08	0,00
5	4140,82	42.19	2781,08	0,68	24.79	0,08	0,00
6	4511,42	36.77	2700,53	0,63	24.79	0,08	0,00
7	4817,34	31.71	2532,13	0,59	24.79	0,08	0,00
8	5069,56	26.92	2294,95	0,57	24.79	0,08	0,00
9	5287,31	22.32	2007,99	0,55	24.79	0,08	0,00
10	5812,39	17.87	1783,67	0,53	24.79	0,08	0,00
11	5895,59	13.53	1379,45	0,52	24.79	0,08	0,00
12	6585,90	9.27	1060,94	0,51	24.79	0,08	0,00
13	2802,26	5.06	247,19	0,51	24.79	0,08	0,00
14	2808,55	0.88	43,05	0,51	24.79	0,08	0,00
15	2737,52	-3.30	-157,55	0,51	24.79	0,08	0,00
16	2584,43	-7.49	-337,10	0,51	24.79	0,08	0,00

17	2508,41	-11.73	-510,01	0,52	24.79	0,08	0,00
18	2397,47	-16.03	-662,21	0,53	24.79	0,08	0,00
19	2249,59	-20.43	-785,35	0,54	24.79	0,08	0,00
20	2061,79	-24.96	-870,11	0,56	24.79	0,08	0,00
21	1829,83	-29.67	-905,67	0,58	24.79	0,08	0,00
22	1547,57	-34.60	-878,87	0,61	24.79	0,08	0,00
23	1205,86	-39.86	-772,83	0,66	24.79	0,08	0,00
24	790,25	-45.56	-564,22	0,72	24.79	0,08	0,00
25	275,68	-51.93	-217,02	0,82	24.79	0,08	0,00

ΣW_i= 77986,61 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 18452,96 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 31172,43 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 10626,16 [kg]

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 24
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,40 Y[m]= 0,47
Raggio del cerchio R[m]= 6,95
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,11
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5,54
Larghezza della striscia dx[m]= 0,51
Coefficiente di sicurezza C= 2.15
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	929,86	76.82	905,38	2,22	22.18	0,00	0,00
2	2330,95	63.15	2079,71	1,12	22.60	0,01	0,00
3	3118,69	54.90	2551,46	0,88	24.79	0,08	0,00
4	3687,59	48.14	2746,36	0,76	24.79	0,08	0,00
5	4140,82	42.19	2781,08	0,68	24.79	0,08	0,00
6	4511,42	36.77	2700,53	0,63	24.79	0,08	0,00
7	4817,34	31.71	2532,13	0,59	24.79	0,08	0,00
8	5069,56	26.92	2294,95	0,57	24.79	0,08	0,00
9	5287,31	22.32	2007,99	0,55	24.79	0,08	0,00
10	5812,39	17.87	1783,67	0,53	24.79	0,08	0,00
11	5895,59	13.53	1379,45	0,52	24.79	0,08	0,00
12	6585,90	9.27	1060,94	0,51	24.79	0,08	0,00
13	2802,26	5.06	247,19	0,51	24.79	0,08	0,00
14	2808,55	0.88	43,05	0,51	24.79	0,08	0,00
15	2737,52	-3.30	-157,55	0,51	24.79	0,08	0,00
16	2584,43	-7.49	-337,10	0,51	24.79	0,08	0,00
17	2508,41	-11.73	-510,01	0,52	24.79	0,08	0,00
18	2397,47	-16.03	-662,21	0,53	24.79	0,08	0,00
19	2249,59	-20.43	-785,35	0,54	24.79	0,08	0,00
20	2061,79	-24.96	-870,11	0,56	24.79	0,08	0,00
21	1829,83	-29.67	-905,67	0,58	24.79	0,08	0,00
22	1547,57	-34.60	-878,87	0,61	24.79	0,08	0,00
23	1205,86	-39.86	-772,83	0,66	24.79	0,08	0,00
24	790,25	-45.56	-564,22	0,72	24.79	0,08	0,00
25	275,68	-51.93	-217,02	0,82	24.79	0,08	0,00

ΣW_i= 77986,61 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 18452,96 [kg]
$\Sigma W_i \cos\alpha_i \tan\phi_i$= 31172,43 [kg]
$\Sigma c_i b_i / \cos\alpha_i$= 10626,16 [kg]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	6852,38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6471,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2252,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,32	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	150	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6471,51	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20398,47	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9099,86	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20884,87	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4669,04	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	21400,42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1884,28	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	268555,88	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5840	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8508	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,78	i_q = 0,78	i_γ = 0,41
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 28.65	N'_q = 15.88	N'_γ = 7.18

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.86

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	0,00
2	0,25	399,98	62,89	28,74
3	0,50	649,96	77,18	91,25
4	0,75	899,94	111,32	187,52
5	1,00	1149,92	173,75	317,52
6	1,25	1399,90	272,89	481,27
7	1,50	1649,88	417,17	678,76
8	1,75	1899,86	615,05	909,99
9	2,00	2149,84	874,95	1174,96

10	2,25	2399,82	1205,30	1473,68
11	2,50	2649,80	1614,54	1806,13
12	2,75	2899,78	2111,10	2172,33
13	3,00	3149,76	2703,07	2566,88
14	3,25	3399,74	3372,85	2770,90
15	3,50	3649,72	4087,28	2950,19
16	3,75	3899,70	4850,41	3160,48
17	4,00	4149,68	5669,96	3401,56
18	4,25	4399,66	6553,61	3673,31
19	4,50	4649,64	7509,01	3975,65
20	4,75	4899,62	8543,82	4308,54
21	5,00	5149,60	9665,33	4667,08

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	54,96	735,41
3	0,30	221,41	1486,55
4	0,45	501,71	2253,41
5	0,60	898,22	3036,00
6	0,75	1413,30	3834,31
7	0,90	2049,30	4648,35
8	1,05	2808,59	5478,11
9	1,20	3693,52	6323,60
10	1,35	4706,45	7184,82
11	1,50	5849,75	8061,76

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-14,51	-291,64
3	0,20	-58,63	-592,47
4	0,30	-133,31	-902,50
5	0,40	-239,44	-1221,72
6	0,50	-372,48	-1440,29
7	0,60	-527,73	-1665,87
8	0,70	-705,89	-1898,45
9	0,80	-907,66	-2138,04
10	0,90	-1133,73	-2384,64
11	1,00	-1384,82	-2638,25

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,33	0,00	8,03	-3,89
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	0,35	0,01	3,01	-4,53
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	0,43	0,03	1,79	-5,83

4	0,75	100, 40	14,07	8,04	0,62	0,06	2,94	-8,33
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	0,96	0,10	7,65	-12,58
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	1,51	0,15	18,99	-19,21
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	2,31	0,22	39,87	-28,55
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	3,39	0,29	72,35	-40,87
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	4,80	0,37	118,17	-56,54
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	6,56	0,47	179,01	-75,95
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	8,73	0,57	256,59	-99,57
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	11,35	0,69	352,65	-127,83
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	14,45	0,82	468,86	-161,18
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	17,95	0,88	601,52	-198,65
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	21,67	0,94	743,64	-238,47
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	25,65	1,00	896,06	-280,87
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	29,91	1,08	1060,38	-326,27
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	34,50	1,17	1238,20	-375,10
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	28,93	1,26	734,81	-339,25
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	44,81	1,37	1640,80	-484,68
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	50,62	1,48	1868,72	-546,23

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,25	0,23	11,12	-2,65
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	0,97	0,44	43,23	-10,20
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,09	0,65	94,65	-22,12
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	3,56	0,84	163,91	-37,97
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	5,33	1,03	249,73	-57,33
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	7,38	1,22	350,99	-79,87
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	9,66	1,39	466,69	-105,28
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	12,16	1,56	595,95	-133,29
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	14,84	1,73	738,00	-163,68
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	17,69	1,89	892,15	-196,22

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,06	-0,32	1,15
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,13	-0,11	-1,48	7,32
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,25	-0,18	-3,08	10,92
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,55	-0,24	-6,29	30,83
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0,88	-0,29	-9,99	48,71
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,27	-0,34	-14,46	70,12
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	1,75	-0,40	-19,75	95,31
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,30	-0,45	-25,94	124,57
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	2,95	-0,51	-33,11	158,20
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	3,69	-0,58	-41,34	196,53

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1726,6 [kgm] T=6471,5 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 6,54

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 25
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-60	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-63	0,0000	0,00	0,000

3	0,50	14,07	8,04	-3929	-77	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-111	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-174	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-273	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-417	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-615	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-875	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1205	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-1615	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2111	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-2703	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-3373	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4087	0,0212	180,87	0,065
16	3,75	14,07	8,04	-3929	-4850	0,0256	180,87	0,079
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-5670	0,0358	180,87	0,110
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-6554	0,0464	180,87	0,143
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-7509	0,0279	114,40	0,054
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-8544	0,0687	180,87	0,211
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-9665	0,0807	180,87	0,248

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	55	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	221	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	502	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	898	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1413	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2049	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	2809	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	3694	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	4706	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	5850	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1385	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1134	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-908	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-706	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-528	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-372	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-239	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-133	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-59	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-15	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	7038,98	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6648,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2313,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,70	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8848,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	250	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6648,06	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20658,88	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9249,82	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21159,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4822,22	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,07	[m]

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	21702,21	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1581,82	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	269248,50	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6149	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8389	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,77	i_q = 0,77	i_γ = 0,40
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 28.50	N'_q = 15.79	N'_γ = 7.02

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.72

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	100,00	0,00
2	0,25	499,98	103,88	36,65
3	0,50	749,96	121,14	107,10
4	0,75	999,94	160,24	211,31
5	1,00	1249,92	229,60	349,25
6	1,25	1499,90	337,66	520,94
7	1,50	1749,88	492,86	726,37
8	1,75	1999,86	703,63	965,54
9	2,00	2249,84	978,40	1238,45
10	2,25	2499,82	1325,61	1545,10
11	2,50	2749,80	1753,70	1885,50
12	2,75	2999,78	2271,10	2259,64
13	3,00	3249,76	2885,88	2662,13
14	3,25	3499,74	3580,38	2873,29
15	3,50	3749,72	4321,27	3059,53
16	3,75	3999,70	5112,60	3276,76
17	4,00	4249,68	5962,09	3524,78
18	4,25	4499,66	6877,40	3803,47
19	4,50	4749,64	7866,22	4112,76
20	4,75	4999,62	8936,16	4452,60
21	5,00	5249,60	10094,56	4818,09

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	58,33	779,79
3	0,30	234,56	1571,98
4	0,45	530,54	2376,57
5	0,60	948,15	3193,57
6	0,75	1489,23	4022,96
7	0,90	2155,66	4864,76
8	1,05	2949,28	5718,96

9	1,20	3871,97	6585,57
10	1,35	4925,57	7464,58
11	1,50	6111,96	8355,98

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-15,59	-313,04
3	0,20	-62,86	-633,79
4	0,30	-142,60	-962,26
5	0,40	-255,57	-1298,45
6	0,50	-397,08	-1532,51
7	0,60	-562,26	-1772,11
8	0,70	-751,68	-2017,23
9	0,80	-965,89	-2267,88
10	0,90	-1205,45	-2524,06
11	1,00	-1470,89	-2785,78

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,55	0,00	13,38	-6,48
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	0,57	0,01	7,90	-7,26
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	0,67	0,03	6,12	-8,70
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	0,88	0,07	7,97	-11,52
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	1,27	0,11	14,58	-16,26
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	1,87	0,17	28,43	-23,41
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	2,72	0,23	52,04	-33,31
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	3,87	0,31	87,47	-46,28
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	5,35	0,39	136,54	-62,71
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	7,21	0,49	201,00	-83,02
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	9,47	0,60	282,58	-107,63
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	12,19	0,72	383,05	-137,00
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	15,41	0,85	504,07	-171,56
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	19,04	0,91	641,94	-210,35
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	22,90	0,97	789,64	-251,59
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	27,01	1,04	947,99	-295,50
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	31,43	1,12	1118,61	-342,51
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	36,18	1,21	1303,10	-393,03
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	30,28	1,31	771,62	-354,87
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	46,85	1,42	1720,13	-506,28
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	52,84	1,53	1955,82	-569,80

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

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

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,27	0,24	11,80	-2,81
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,03	0,47	45,80	-10,80
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,21	0,68	100,09	-23,39
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	3,76	0,89	173,02	-40,08
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	5,62	1,08	263,15	-60,41
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	7,76	1,27	369,20	-84,01
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	10,15	1,45	490,06	-110,55
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	12,74	1,63	624,74	-139,73
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	15,53	1,79	772,36	-171,30
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	18,48	1,96	932,14	-205,02

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,06	-0,35	1,24
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,14	-0,12	-1,59	7,85
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,27	-0,19	-3,30	11,68
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,59	-0,26	-6,72	32,91
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0,94	-0,31	-10,65	51,93
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,36	-0,36	-15,40	74,71
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	1,86	-0,42	-21,03	101,49
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,45	-0,48	-27,60	132,56
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,13	-0,54	-35,20	168,21
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	3,92	-0,61	-43,91	208,75

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1773,7 [kgm] T=6648,1 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 6,37

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 26
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-100	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-104	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-121	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-160	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-230	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-338	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-493	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-704	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-978	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1326	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-1754	0,0000	0,00	0,000

12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2271	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-2886	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-3580	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4321	0,0226	180,87	0,069
16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5113	0,0287	180,87	0,088
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-5962	0,0394	180,87	0,121
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-6877	0,0501	180,87	0,154
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-7866	0,0300	114,40	0,058
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-8936	0,0729	180,87	0,224
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-10095	0,0852	180,87	0,262

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	58	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	235	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	531	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	948	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1489	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2156	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	2949	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	3872	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	4926	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	6112	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1471	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1205	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-966	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-752	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-562	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-397	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-256	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-143	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-63	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-16	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	7512,15	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7095,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2466,44	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9098,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7095,71	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21312,19	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-9625,29	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21849,52	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5211,23	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	22462,38	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,41	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-831,21	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	270582,57	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6917	[kg/cmq]		

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,8094 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,76	i_q = 0,76	i_γ = 0,38
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 28.11	N'_q = 15.58	N'_γ = 6.63

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.08

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 12.38

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 27

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	200,00	0,00
2	0,25	749,98	206,35	56,43
3	0,50	999,96	231,04	146,72
4	0,75	1249,94	282,52	270,78
5	1,00	1499,92	369,22	428,57
6	1,25	1749,90	499,60	620,11
7	1,50	1999,88	682,07	845,39
8	1,75	2249,86	925,07	1104,41
9	2,00	2499,84	1237,04	1397,17
10	2,25	2749,82	1626,41	1723,67
11	2,50	2999,80	2101,61	2083,92
12	2,75	3249,78	2671,09	2477,90
13	3,00	3499,76	3342,92	2900,25
14	3,25	3749,74	4099,20	3129,26
15	3,50	3999,72	4906,25	3332,88
16	3,75	4249,70	5768,08	3567,47
17	4,00	4499,68	6692,41	3832,86
18	4,25	4749,66	7686,91	4128,92
19	4,50	4999,64	8759,25	4455,58
20	4,75	5249,62	9917,07	4812,81
21	5,00	5499,60	11167,68	5195,69

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 27

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	66,72	890,32
3	0,30	267,30	1784,80
4	0,45	602,37	2683,43
5	0,60	1072,54	3586,21
6	0,75	1678,44	4493,16
7	0,90	2420,70	5404,26
8	1,05	3299,93	6319,51
9	1,20	4316,76	7238,92
10	1,35	5471,81	8162,49
11	1,50	6765,71	9090,21

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 27

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-18,27	-366,06
3	0,20	-73,35	-736,17
4	0,30	-165,64	-1110,33
5	0,40	-295,55	-1488,54
6	0,50	-458,01	-1760,96
7	0,60	-647,80	-2035,25
8	0,70	-865,12	-2311,40
9	0,80	-1110,14	-2589,41
10	0,90	-1383,06	-2869,29
11	1,00	-1684,07	-3151,04

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 27

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	1,10	0,00	26,77	-12,95
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	1,14	0,02	21,35	-13,98
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	1,28	0,05	20,05	-15,97
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	1,56	0,09	23,90	-19,58
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	2,04	0,14	34,33	-25,34
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	2,76	0,20	53,36	-33,71
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	3,76	0,27	83,12	-45,04
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	5,07	0,35	125,60	-59,70
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	6,74	0,44	182,64	-78,09
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	8,81	0,55	256,06	-100,62
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	11,31	0,66	347,61	-127,74
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	14,30	0,79	459,07	-159,89
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	17,81	0,92	592,12	-197,50
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	21,75	0,99	743,01	-239,60
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	25,95	1,06	904,64	-284,37
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	30,43	1,13	1077,83	-332,06
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	35,23	1,22	1264,21	-383,08
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	40,39	1,31	1465,37	-437,85
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	33,66	1,42	863,63	-393,93
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	51,93	1,53	1918,48	-560,27
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	58,40	1,65	2173,58	-628,74

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 27

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,31	0,27	13,50	-3,21
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,17	0,53	52,19	-12,31
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,51	0,77	113,64	-26,56
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	4,25	1,00	195,72	-45,33
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	6,33	1,21	296,58	-68,09
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	8,72	1,41	414,59	-94,34
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	11,35	1,61	548,33	-123,70
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	14,21	1,79	696,51	-155,79
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	17,25	1,96	858,02	-190,29
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	20,46	2,13	1031,84	-226,94

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,07	-0,41	1,45
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,16	-0,14	-1,85	9,16
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,32	-0,22	-3,83	13,57
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,68	-0,30	-7,77	38,05
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	1,08	-0,36	-12,29	59,90
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,57	-0,42	-17,74	86,07
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	2,14	-0,48	-24,20	116,81
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,82	-0,55	-31,73	152,36
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,60	-0,62	-40,39	193,00
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	4,49	-0,69	-50,28	239,00

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1893,1 [kgm] T=7095,7 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,97

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 27
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-200	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-206	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-231	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-283	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-369	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-500	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-682	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-925	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-1237	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1626	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-2102	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2671	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-3343	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-4099	0,0212	180,87	0,065
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4906	0,0259	180,87	0,080

16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5768	0,0369	180,87	0,113
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-6692	0,0479	180,87	0,147
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-7687	0,0592	180,87	0,182
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-8759	0,0351	114,40	0,068
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-9917	0,0832	180,87	0,256
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-11168	0,0963	180,87	0,296

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	67	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	267	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	602	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	1073	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1678	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2421	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3300	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	4317	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5472	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	6766	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1684	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1383	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1110	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-865	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-648	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-458	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-296	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-166	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-73	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-18	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	6852,38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6471,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2252,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	250,46	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,89	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	99,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	49,72	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	94,07	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	47,04	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	2	[kg]		
Componente dir. Y	150	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6903,16	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20577,56	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-9271,69	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21100,90	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5083,44	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	21704,60	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,55	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1161,43	[kgm]		

Carico ultimo della fondazione	265724,55	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6426	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8071	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,76$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 28.01$	$N'_q = 15.52$	$N'_\gamma = 6.52$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.06
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.59

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 28

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	1,61
2	0,25	399,98	63,73	34,07
3	0,50	649,96	79,95	101,52
4	0,75	899,94	117,40	203,94
5	1,00	1149,92	184,82	341,30
6	1,25	1399,90	290,95	513,63
7	1,50	1649,88	444,53	720,90
8	1,75	1899,86	654,29	963,14
9	2,00	2149,84	928,97	1240,32
10	2,25	2399,82	1277,31	1552,46
11	2,50	2649,80	1708,05	1899,56
12	2,75	2899,78	2229,93	2281,61
13	3,00	3149,76	2851,30	2693,03
14	3,25	3399,74	3553,97	2907,07
15	3,50	3649,72	4303,56	3095,50
16	3,75	3899,70	5104,27	3316,03
17	4,00	4149,68	5964,10	3568,47
18	4,25	4399,66	6891,01	3852,67
19	4,50	4649,64	7892,92	4168,57
20	4,75	4899,62	8977,76	4516,12
21	5,00	5149,60	10153,10	4890,23

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 28

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	61,31	818,76
3	0,30	246,02	1645,30
4	0,45	555,29	2479,62
5	0,60	990,29	3321,73
6	0,75	1552,20	4171,62
7	0,90	2242,17	5029,30
8	1,05	3061,37	5894,76
9	1,20	4010,98	6768,00
10	1,35	5092,16	7649,03
11	1,50	6306,08	8537,84

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 28

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-16,65	-334,02
3	0,20	-66,99	-673,71
4	0,30	-151,58	-1019,06
5	0,40	-270,99	-1370,07
6	0,50	-420,31	-1616,91
7	0,60	-594,49	-1867,22
8	0,70	-793,87	-2121,01
9	0,80	-1018,81	-2378,28
10	0,90	-1269,65	-2639,02
11	1,00	-1546,73	-2903,24

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 28

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,33	0,00	8,03	-3,89
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	0,35	0,01	3,14	-4,59
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	0,45	0,03	2,08	-5,99
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	0,65	0,06	3,62	-8,70
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	1,02	0,11	9,25	-13,29
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	1,61	0,16	22,15	-20,34
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	2,46	0,23	45,14	-30,20
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	3,60	0,31	80,24	-43,15
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	5,08	0,39	129,25	-59,59
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	6,94	0,49	193,94	-79,96
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	9,22	0,60	276,09	-104,71
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	11,96	0,73	377,50	-134,31
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	15,22	0,86	499,93	-169,22
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	18,88	0,92	639,52	-208,44
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	22,79	0,98	789,06	-250,14
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	26,95	1,05	949,40	-294,55
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	31,42	1,13	1122,20	-342,11
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	36,23	1,23	1309,14	-393,25
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	30,36	1,33	776,01	-355,59
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	47,04	1,44	1732,07	-507,99
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	53,12	1,55	1971,33	-572,41

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 28

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,28	0,25	12,40	-2,95
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,08	0,49	48,04	-11,33
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,31	0,71	104,76	-24,48
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	3,92	0,92	180,71	-41,86
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	5,86	1,12	274,27	-62,96
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	8,07	1,32	384,02	-87,39
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	10,53	1,50	508,69	-114,76
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	13,20	1,67	647,17	-144,75
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	16,05	1,84	798,49	-177,09
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	19,07	2,00	961,74	-211,53

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,06	-0,37	1,32
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,15	-0,13	-1,69	8,37
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,29	-0,20	-3,51	12,41
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,62	-0,27	-7,12	34,89
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	0,99	-0,33	-11,28	54,97
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,44	-0,38	-16,28	78,99
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	1,96	-0,44	-22,21	107,19
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,58	-0,50	-29,12	139,83
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,30	-0,57	-37,08	177,17
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	4,12	-0,63	-46,18	219,51

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1841,8 [kgm] T=6903,2 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 6,13

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 28
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-60	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-64	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-80	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-117	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-185	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-291	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-445	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-654	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-929	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1277	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-1708	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2230	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-2851	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-3554	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4304	0,0225	180,87	0,069

16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5104	0,0288	180,87	0,089
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-5964	0,0396	180,87	0,122
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-6891	0,0505	180,87	0,155
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-7893	0,0302	114,40	0,059
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-8978	0,0735	180,87	0,226
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-10153	0,0860	180,87	0,264

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	61	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	246	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	555	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	990	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1552	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2242	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3061	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	4011	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5092	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	6306	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1547	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1270	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1019	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-794	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-594	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-420	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-271	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-152	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-67	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-17	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 29

Valore della spinta statica	6852,38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6471,51	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2252,71	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	144,49	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	55,89	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8748,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	99,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-49,72	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	94,07	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-47,04	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	2	[kg]		
Componente dir. Y	150	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6803,08	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20349,21	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-9169,47	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20864,71	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5003,64	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,06	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	21456,29	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,49	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1181,57	[kgm]		

Carico ultimo della fondazione 266036,85 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6331	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,8004	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 30.14	N_q = 18.40	N_γ = 15.67
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,76	i_q = 0,76	i_γ = 0,38
Fattori profondità	d_c = 1,23	d_q = 1,11	d_γ = 1,11

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

N'_c = 28.05 N'_q = 15.54 N'_γ = 6.56

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.75

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 29

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	150,00	60,00	1,61
2	0,25	399,98	63,69	33,64
3	0,50	649,96	79,69	100,16
4	0,75	899,94	116,64	201,13
5	1,00	1149,92	183,12	336,56
6	1,25	1399,90	287,77	506,43
7	1,50	1649,88	439,19	710,76
8	1,75	1899,86	645,99	949,53
9	2,00	2149,84	916,79	1222,76
10	2,25	2399,82	1260,19	1530,43
11	2,50	2649,80	1684,81	1872,56
12	2,75	2899,78	2199,27	2249,14
13	3,00	3149,76	2811,80	2654,66
14	3,25	3399,74	3504,45	2865,66
15	3,50	3649,72	4243,36	3051,40
16	3,75	3899,70	5032,67	3268,79
17	4,00	4149,68	5880,25	3517,62
18	4,25	4399,66	6793,94	3797,76
19	4,50	4649,64	7781,58	4109,14
20	4,75	4899,62	8850,95	4451,72
21	5,00	5149,60	10009,52	4820,47

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 29

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	60,24	804,57
3	0,30	241,77	1617,15
4	0,45	545,79	2437,74
5	0,60	973,49	3266,33
6	0,75	1526,09	4102,92
7	0,90	2204,77	4947,52
8	1,05	3010,74	5800,12
9	1,20	3945,21	6660,73
10	1,35	5009,36	7529,35
11	1,50	6204,41	8405,97

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 29

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-16,99	-340,75
3	0,20	-68,34	-687,26
4	0,30	-154,63	-1039,53
5	0,40	-276,44	-1397,57
6	0,50	-428,86	-1651,52
7	0,60	-606,86	-1909,05
8	0,70	-810,79	-2170,16
9	0,80	-1041,02	-2434,84
10	0,90	-1297,88	-2703,10
11	1,00	-1581,75	-2974,93

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 29

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,33	0,00	8,03	-3,89
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	0,35	0,01	3,13	-4,58
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	0,45	0,03	2,05	-5,98
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	0,65	0,06	3,53	-8,65
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	1,01	0,11	9,00	-13,18
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	1,59	0,16	21,59	-20,14
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	2,43	0,23	44,10	-29,88
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	3,56	0,30	78,57	-42,67
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	5,02	0,39	126,75	-58,90
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	6,85	0,49	190,39	-79,01
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	9,10	0,60	271,24	-103,43
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	11,81	0,72	371,09	-132,64
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	15,01	0,84	491,64	-167,08
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	18,63	0,91	629,13	-205,77
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	22,48	0,97	776,42	-246,89
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	26,59	1,04	934,35	-290,69
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	30,99	1,12	1104,57	-337,59
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	35,73	1,21	1288,73	-388,03
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	29,95	1,31	764,06	-350,85
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	46,39	1,42	1705,40	-501,17
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	52,39	1,53	1941,13	-564,71

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 29

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,28	0,25	12,19	-2,90
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,06	0,48	47,21	-11,13
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,27	0,70	102,96	-24,07
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	3,86	0,91	177,65	-41,15
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	5,76	1,11	269,66	-61,91
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	7,94	1,29	377,61	-85,93
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	10,36	1,47	500,28	-112,86
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	12,98	1,65	636,56	-142,38
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	15,79	1,81	785,50	-174,21
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	18,76	1,97	946,24	-208,12

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,06	-0,38	1,35
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,15	-0,13	-1,73	8,54
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,30	-0,20	-3,58	12,66
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,64	-0,28	-7,27	35,59
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	1,01	-0,33	-11,51	56,09
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,47	-0,39	-16,62	80,63
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	2,01	-0,45	-22,68	109,47
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,64	-0,52	-29,75	142,87
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,37	-0,58	-37,90	181,11
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	4,22	-0,65	-47,22	224,48

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1815,1 [kgm] T=6803,1 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 6,22

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 29
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-60	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-64	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-80	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-117	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-183	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-288	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-439	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-646	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-917	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1260	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-1685	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2199	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-2812	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-3504	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4243	0,0222	180,87	0,068

16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5033	0,0278	180,87	0,086
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-5880	0,0385	180,87	0,118
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-6794	0,0493	180,87	0,152
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-7782	0,0296	114,40	0,057
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-8851	0,0721	180,87	0,222
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-10010	0,0844	180,87	0,260

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	60	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	242	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	546	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	973	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1526	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2205	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3011	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	3945	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5009	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	6204	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1582	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1298	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1041	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-811	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-607	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-429	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-276	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-155	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-68	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-17	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 30

Valore della spinta statica	7038,98	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6648,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2313,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,70	[°]		
Incremento sismico della spinta	251,89	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,67	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,20	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8848,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	99,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	49,72	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	95,15	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	47,57	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	3	[kg]
Componente dir. Y	250	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7083,23	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20838,94	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9423,94	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21376,99	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5240,04	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22009,86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-843,22	[kgm]

Carico ultimo della fondazione	266434,86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6746	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7940	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 27.86$	$N'_q = 15.44$	$N'_\gamma = 6.37$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.46

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 30

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	100,00	2,69
2	0,25	499,98	105,02	43,34
3	0,50	749,96	124,58	118,99
4	0,75	999,94	167,42	229,60
5	1,00	1249,92	242,28	375,15
6	1,25	1499,90	357,90	555,65
7	1,50	1749,88	523,00	771,09
8	1,75	1999,86	746,32	1021,48
9	2,00	2249,84	1036,61	1306,81
10	2,25	2499,82	1402,59	1627,09
11	2,50	2749,80	1853,00	1982,32
12	2,75	2999,78	2396,58	2372,49
13	3,00	3249,76	3041,69	2792,02
14	3,25	3499,74	3770,03	3013,40
15	3,50	3749,72	4547,09	3208,97
16	3,75	3999,70	5377,06	3436,64
17	4,00	4249,68	6267,92	3696,19
18	4,25	4499,66	7227,65	3987,51
19	4,50	4749,64	8264,16	4310,52
20	4,75	4999,62	9385,37	4665,17
21	5,00	5249,60	10598,85	5046,39

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	64,80	864,77
3	0,30	259,65	1733,83
4	0,45	585,17	2607,18
5	0,60	1042,01	3484,82
6	0,75	1630,83	4366,74
7	0,90	2352,25	5252,95
8	1,05	3206,93	6143,45
9	1,20	4195,50	7038,24
10	1,35	5318,61	7937,31
11	1,50	6576,91	8840,67

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 30

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-17,79	-356,46
3	0,20	-71,43	-717,03
4	0,30	-161,33	-1081,72
5	0,40	-287,91	-1450,51
6	0,50	-446,10	-1713,57
7	0,60	-630,69	-1978,56
8	0,70	-841,87	-2245,46
9	0,80	-1079,85	-2514,30
10	0,90	-1344,80	-2785,05
11	1,00	-1636,92	-3057,73

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 30

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,55	0,00	13,38	-6,48
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	0,58	0,01	8,11	-7,33
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	0,69	0,04	6,64	-8,92
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	0,92	0,07	9,06	-11,98
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	1,34	0,12	16,72	-17,06
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	1,98	0,18	32,19	-24,65
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	2,89	0,25	57,98	-35,09
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	4,10	0,32	96,13	-48,74
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	5,66	0,42	148,53	-65,99
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	7,61	0,52	216,98	-87,28
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	9,99	0,63	303,30	-113,08
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	12,84	0,75	409,30	-143,83
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	16,22	0,89	536,73	-180,01
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	20,01	0,96	681,74	-220,60
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	24,06	1,02	837,07	-263,77
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	28,37	1,09	1003,56	-309,74
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	33,00	1,18	1182,90	-358,96
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	37,98	1,27	1376,74	-411,86
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	31,76	1,37	814,32	-371,80
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	49,15	1,48	1814,62	-530,40
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	55,43	1,60	2061,91	-596,87

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 30

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,30	0,27	13,11	-3,12
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,14	0,51	50,70	-11,96
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,44	0,75	110,39	-25,80
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	4,13	0,97	190,15	-44,04
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	6,15	1,18	288,17	-66,15
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	8,47	1,37	402,87	-91,68
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	11,03	1,56	532,87	-120,21
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	13,81	1,74	676,95	-151,41
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	16,77	1,91	834,00	-184,97
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	19,88	2,07	1003,05	-220,61

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,07	-0,39	1,41
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,16	-0,14	-1,80	8,92
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,31	-0,21	-3,73	13,21
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,66	-0,29	-7,57	37,07
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	1,05	-0,35	-11,97	58,34
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,52	-0,41	-17,28	83,80
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	2,08	-0,47	-23,55	113,67
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,74	-0,53	-30,86	148,20
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,50	-0,60	-39,27	187,66
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	4,36	-0,67	-48,87	232,31

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1889,8 [kgm] T=7083,2 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,98

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 30
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-100	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-105	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-125	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-167	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-242	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-358	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-523	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-746	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-1037	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1403	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-1853	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2397	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-3042	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-3770	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4547	0,0239	180,87	0,074

16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5377	0,0323	180,87	0,099
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-6268	0,0432	180,87	0,133
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-7228	0,0543	180,87	0,167
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-8264	0,0324	114,40	0,063
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-9385	0,0778	180,87	0,239
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-10599	0,0906	180,87	0,279

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	65	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	260	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	585	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	1042	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1631	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2352	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3207	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	4196	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5319	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	6577	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1637	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1345	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1080	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-842	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-631	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-446	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-288	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-161	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-71	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-18	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	7038,98	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	6648,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2313,13	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,18	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56,70	[°]		
Incremento sismico della spinta	144,00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,67	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8848,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	99,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-49,72	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	95,15	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-47,57	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	3	[kg]		
Componente dir. Y	250	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6981,34	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20608,91	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-9320,54	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21138,95	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5158,58	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,04	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	21759,28	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,71	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-867,00	[kgm]		

Carico ultimo della fondazione	266752,39	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6648	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7875	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 27.90$	$N'_q = 15.46$	$N'_\gamma = 6.41$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.62

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	250,00	100,00	2,69
2	0,25	499,98	104,97	42,79
3	0,50	749,96	124,27	117,40
4	0,75	999,94	166,53	226,46
5	1,00	1249,92	240,36	369,97
6	1,25	1499,90	354,37	547,93
7	1,50	1749,88	517,18	760,33
8	1,75	1999,86	737,38	1007,17
9	2,00	2249,84	1023,59	1288,46
10	2,25	2499,82	1384,43	1604,20
11	2,50	2749,80	1828,50	1954,38
12	2,75	2999,78	2364,41	2339,01
13	3,00	3249,76	3000,41	2752,58
14	3,25	3499,74	3718,46	2970,83
15	3,50	3749,72	4484,54	3163,64
16	3,75	3999,70	5302,79	3388,09
17	4,00	4249,68	6181,07	3643,96
18	4,25	4499,66	7127,23	3931,15
19	4,50	4749,64	8149,09	4249,58
20	4,75	4999,62	9254,45	4599,20
21	5,00	5249,60	10450,76	4975,00

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	63,70	850,13
3	0,30	255,27	1704,81
4	0,45	575,37	2564,04
5	0,60	1024,71	3427,82
6	0,75	1603,95	4296,14
7	0,90	2313,78	5169,02
8	1,05	3154,88	6046,44
9	1,20	4127,94	6928,42
10	1,35	5233,63	7814,94
11	1,50	6472,65	8706,01

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-18,11	-363,00
3	0,20	-72,74	-730,23
4	0,30	-164,30	-1101,68
5	0,40	-293,22	-1477,36
6	0,50	-454,44	-1747,42
7	0,60	-642,77	-2019,53
8	0,70	-858,41	-2293,67
9	0,80	-1101,57	-2569,85
10	0,90	-1372,45	-2848,07
11	1,00	-1671,26	-3128,34

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	0,55	0,00	13,38	-6,48
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	0,58	0,01	8,10	-7,33
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	0,68	0,04	6,59	-8,90
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	0,92	0,07	8,92	-11,92
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	1,33	0,12	16,39	-16,94
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	1,96	0,17	31,53	-24,44
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	2,86	0,24	56,83	-34,75
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	4,05	0,32	94,31	-48,23
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	5,59	0,41	145,85	-65,26
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	7,51	0,51	213,21	-86,28
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	9,86	0,62	298,19	-111,73
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	12,68	0,74	402,57	-142,08
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	16,00	0,88	528,08	-177,77
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	19,75	0,94	670,92	-217,82
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	23,74	1,01	823,93	-260,40
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	27,99	1,08	987,95	-305,74
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	32,55	1,16	1164,64	-354,29
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	37,46	1,25	1355,63	-406,47
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	31,34	1,35	801,97	-366,91
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	48,48	1,46	1787,08	-523,37
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	54,67	1,58	2030,76	-588,92

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,29	0,26	12,89	-3,07
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,12	0,51	49,84	-11,76
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,40	0,74	108,55	-25,37
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	4,06	0,95	186,99	-43,31
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	6,05	1,16	283,42	-65,06
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	8,33	1,35	396,28	-90,18
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	10,85	1,54	524,23	-118,26
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	13,58	1,71	666,05	-148,97
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	16,50	1,88	820,67	-182,01
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	19,57	2,04	987,15	-217,11

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,03	-0,07	-0,40	1,44
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,16	-0,14	-1,84	9,09
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,31	-0,22	-3,80	13,46
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,68	-0,29	-7,71	37,75
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	1,07	-0,35	-12,19	59,43
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,55	-0,41	-17,61	85,40
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	2,12	-0,48	-24,01	115,90
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	2,79	-0,54	-31,48	151,18
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,57	-0,61	-40,08	191,52
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	4,46	-0,68	-49,89	237,18

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1862,6 [kgm] T=6981,3 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 6,06

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-100	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-105	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-124	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-167	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-240	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-354	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-517	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-737	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-1024	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1384	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-1828	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2364	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-3000	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-3718	0,0000	0,00	0,000
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-4485	0,0235	180,87	0,072

16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5303	0,0313	180,87	0,096
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-6181	0,0421	180,87	0,129
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-7127	0,0531	180,87	0,163
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-8149	0,0317	114,40	0,062
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-9254	0,0764	180,87	0,235
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-10451	0,0890	180,87	0,274

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	64	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	255	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	575	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	1025	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1604	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2314	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3155	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	4128	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5234	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	6473	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1671	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1372	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1102	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-858	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-643	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-454	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-293	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-164	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-73	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-18	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	7512,15	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7095,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2466,44	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	259,10	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,62	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9098,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	99,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	49,72	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	97,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	48,92	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	5	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7543,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21495,89	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-9806,16	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	22071,52	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5640,90	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Risultante in fondazione	22780,95	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-49,80	[kgm]

Carico ultimo della fondazione	267779,48	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7547	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7617	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,34$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 27.49$	$N'_q = 15.23$	$N'_\gamma = 6.01$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.13

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	200,00	5,38
2	0,25	749,98	208,25	66,47
3	0,50	999,96	236,15	162,61
4	0,75	1249,94	292,46	293,70
5	1,00	1499,92	385,90	459,71
6	1,25	1749,90	525,21	660,64
7	1,50	1999,88	719,11	896,50
8	1,75	2249,86	976,33	1167,28
9	2,00	2499,84	1305,61	1472,99
10	2,25	2749,82	1715,68	1813,61
11	2,50	2999,80	2215,26	2189,16
12	2,75	3249,78	2813,08	2599,64
13	3,00	3499,76	3517,51	3039,46
14	3,25	3749,74	4310,02	3279,18
15	3,50	3999,72	5155,76	3492,62
16	3,75	4249,70	6058,86	3738,12
17	4,00	4499,68	7027,32	4015,49
18	4,25	4749,66	8069,09	4324,61
19	4,50	4999,64	9192,09	4665,40
20	4,75	5249,62	10404,24	5037,83
21	5,00	5499,60	11713,10	5436,81

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	73,54	979,82
3	0,30	293,73	1955,22
4	0,45	659,89	2926,18
5	0,60	1171,36	3892,72
6	0,75	1827,48	4854,82
7	0,90	2627,58	5812,50
8	1,05	3571,01	6765,75
9	1,20	4657,09	7714,57
10	1,35	5885,16	8658,96
11	1,50	7254,55	9598,92

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-20,61	-412,27
3	0,20	-82,46	-824,78
4	0,30	-185,57	-1237,52
5	0,40	-329,97	-1650,50
6	0,50	-510,21	-1953,87
7	0,60	-720,68	-2255,29
8	0,70	-961,20	-2554,76
9	0,80	-1231,57	-2852,28
10	0,90	-1531,59	-3147,85
11	1,00	-1861,08	-3441,47

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	1,10	0,00	26,77	-12,95
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	1,15	0,02	21,72	-14,10
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	1,31	0,05	21,00	-16,28
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	1,62	0,09	25,75	-20,19
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	2,13	0,15	37,52	-26,36
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	2,90	0,21	58,41	-35,22
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	3,96	0,29	90,61	-47,18
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	5,34	0,37	136,12	-62,60
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	7,10	0,47	196,85	-81,91
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	9,27	0,58	274,65	-105,54
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	11,90	0,70	371,37	-133,95
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	15,04	0,83	488,81	-167,61
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	18,71	0,97	628,75	-206,95
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	22,84	1,04	787,27	-250,98
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	27,24	1,11	957,06	-297,82
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	31,93	1,19	1138,95	-347,72
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	36,95	1,28	1334,62	-401,09
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	42,35	1,38	1545,74	-458,39
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	35,27	1,48	910,09	-412,34
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	54,43	1,60	2020,97	-586,43
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	61,20	1,73	2288,34	-658,01

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,34	0,30	14,88	-3,54
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,29	0,58	57,35	-13,53
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,75	0,84	124,49	-29,10
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	4,64	1,08	213,75	-49,51
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	6,90	1,31	322,92	-74,13
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	9,46	1,52	450,03	-102,41
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	12,28	1,72	593,37	-133,86
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	15,33	1,91	751,42	-168,07
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	18,55	2,08	922,83	-204,67
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	21,93	2,25	1106,40	-243,34

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,04	-0,08	-0,46	1,64
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,18	-0,16	-2,08	10,30
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,35	-0,24	-4,29	15,20
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,76	-0,33	-8,67	42,49
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	1,20	-0,39	-13,69	66,73
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,74	-0,46	-19,74	95,75
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	2,38	-0,53	-26,89	129,78
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	3,12	-0,60	-35,20	169,03
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	3,98	-0,68	-44,73	213,72
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	4,96	-0,75	-55,56	264,12

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=2012,5 [kgm] T=7543,1 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,61

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-200	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-208	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-236	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-292	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-386	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-525	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-719	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-976	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-1306	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1716	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-2215	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2813	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-3518	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-4310	0,0225	180,87	0,069

15	3,50	14,07	8,04	-3929	-5156	0,0293	180,87	0,090
16	3,75	14,07	8,04	-3929	-6059	0,0406	180,87	0,125
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-7027	0,0519	180,87	0,160
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-8069	0,0635	180,87	0,195
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-9192	0,0376	114,40	0,073
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-10404	0,0885	180,87	0,272
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-11713	0,1022	180,87	0,314

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	74	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	294	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	660	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	1171	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1827	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2628	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3571	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	4657	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5885	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	7255	0,0316	220,52	0,119
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1861	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1532	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1232	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-961	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-721	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-510	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-330	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-186	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-82	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-21	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	7512,15	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	7095,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2466,44	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	146,30	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,00	[m]	Y = -3,62	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9098,49	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,50	[m]	Y = -2,52	[m]
Inerzia del muro	99,43	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-49,72	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	97,83	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-48,92	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	5	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7436,54	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21261,59	[kg]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-9699,79	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21828,82	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5555,18	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]		
Risultante in fondazione	22524,59	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,28	[°]		

Momento rispetto al baricentro della fondazione	-82,50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	268110,01	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,91	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7440	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,7557	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 30.14$	$N_q = 18.40$	$N_\gamma = 15.67$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,23$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,11$

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

$N'_c = 27.53$	$N'_q = 15.26$	$N'_\gamma = 6.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.28

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	200,00	5,38
2	0,25	749,98	208,16	65,65
3	0,50	999,96	235,70	160,48
4	0,75	1249,94	291,26	289,77
5	1,00	1499,92	383,45	453,49
6	1,25	1749,90	520,86	651,64
7	1,50	1999,88	712,11	884,22
8	1,75	2249,86	965,80	1151,24
9	2,00	2499,84	1290,55	1452,69
10	2,25	2749,82	1694,96	1788,58
11	2,50	2999,80	2187,64	2158,90
12	2,75	3249,78	2777,19	2563,65
13	3,00	3499,76	3471,86	2997,34
14	3,25	3749,74	4253,39	3233,73
15	3,50	3999,72	5087,41	3444,22
16	3,75	4249,70	5977,99	3686,31
17	4,00	4499,68	6933,03	3959,82
18	4,25	4749,66	7960,35	4264,64
19	4,50	4999,64	9067,78	4600,69
20	4,75	5249,62	10263,11	4967,93
21	5,00	5499,60	11553,81	5361,35

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,15	72,35	964,05
3	0,30	289,01	1924,03
4	0,45	649,36	2879,94
5	0,60	1152,79	3831,78
6	0,75	1798,69	4779,55
7	0,90	2586,45	5723,25
8	1,05	3515,46	6662,89
9	1,20	4585,12	7598,45
10	1,35	5794,79	8529,94
11	1,50	7143,89	9457,36

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-20,91	-418,35
3	0,20	-83,68	-837,10
4	0,30	-188,35	-1256,25
5	0,40	-334,95	-1675,79
6	0,50	-518,05	-1985,88
7	0,60	-732,06	-2294,19
8	0,70	-976,82	-2600,70
9	0,80	-1252,15	-2905,42
10	0,90	-1557,85	-3208,35
11	1,00	-1893,76	-3509,49

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	14,07	8,04	1,10	0,00	26,77	-12,95
2	0,25	100, 40	14,07	8,04	1,15	0,02	21,70	-14,09
3	0,50	100, 40	14,07	8,04	1,30	0,05	20,92	-16,26
4	0,75	100, 40	14,07	8,04	1,61	0,09	25,52	-20,11
5	1,00	100, 40	14,07	8,04	2,12	0,14	37,04	-26,21
6	1,25	100, 40	14,07	8,04	2,88	0,21	57,55	-34,97
7	1,50	100, 40	14,07	8,04	3,92	0,28	89,19	-46,77
8	1,75	100, 40	14,07	8,04	5,29	0,37	133,95	-62,00
9	2,00	100, 40	14,07	8,04	7,02	0,46	193,73	-81,07
10	2,25	100, 40	14,07	8,04	9,16	0,57	270,34	-104,40
11	2,50	100, 40	14,07	8,04	11,76	0,69	365,59	-132,44
12	2,75	100, 40	14,07	8,04	14,85	0,82	481,29	-165,66
13	3,00	100, 40	14,07	8,04	18,48	0,95	619,17	-204,48
14	3,25	100, 40	14,07	8,04	22,55	1,03	775,38	-247,92
15	3,50	100, 40	14,07	8,04	26,88	1,10	942,70	-294,14
16	3,75	100, 40	14,07	8,04	31,51	1,17	1121,95	-343,36
17	4,00	100, 40	14,07	8,04	36,47	1,26	1314,79	-396,02
18	4,25	100, 40	14,07	8,04	41,79	1,36	1522,87	-452,54
19	4,50	100, 40	28,15	16,08	34,81	1,46	896,74	-407,05
20	4,75	100, 40	14,07	8,04	53,71	1,58	1991,28	-578,85
21	5,00	100, 40	14,07	8,04	60,38	1,70	2254,82	-649,46

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 40	8,04	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,15	100, 41	12,06	14,07	0,33	0,30	14,64	-3,48
3	0,30	100, 43	12,06	14,07	1,27	0,57	56,43	-13,31
4	0,45	100, 44	12,06	14,07	2,70	0,83	122,50	-28,63
5	0,60	100, 45	12,06	14,07	4,57	1,07	210,36	-48,73
6	0,75	100, 47	12,06	14,07	6,79	1,29	317,83	-72,96
7	0,90	100, 48	12,06	14,07	9,31	1,50	442,98	-100,80
8	1,05	100, 49	12,06	14,07	12,09	1,69	584,14	-131,78
9	1,20	100, 51	12,06	14,07	15,09	1,88	739,81	-165,47
10	1,35	100, 52	12,06	14,07	18,27	2,05	908,66	-201,53
11	1,50	100, 53	12,06	14,07	21,60	2,21	1089,52	-239,63

Fondazione di monte

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 66	22,12	14,07	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	100, 65	22,12	14,07	0,04	-0,08	-0,46	1,66
3	0,20	100, 64	14,07	14,07	0,18	-0,16	-2,11	10,45
4	0,30	100, 63	22,12	14,07	0,36	-0,25	-4,36	15,43
5	0,40	100, 62	14,07	14,07	0,77	-0,33	-8,80	43,13
6	0,50	100, 61	14,07	14,07	1,22	-0,40	-13,90	67,75
7	0,60	100, 60	14,07	14,07	1,77	-0,47	-20,05	97,27
8	0,70	100, 59	14,07	14,07	2,42	-0,54	-27,33	131,89
9	0,80	100, 59	14,07	14,07	3,18	-0,62	-35,78	171,85
10	0,90	100, 58	14,07	14,07	4,05	-0,69	-45,50	217,39
11	1,00	100, 57	14,07	14,07	5,05	-0,77	-56,54	268,76

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=8,04 [cmq] A_{fs}=8,04 [cmq]
Sollecitazioni M=1984,1 [kgm] T=7436,5 [kg]
Momento ultimo sezione M_u = 11293,24 [kgm]
Coeff.sicurezza sezione = 5,69

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33
L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	14,07	8,04	-3929	-200	0,0000	0,00	0,000
2	0,25	14,07	8,04	-3929	-208	0,0000	0,00	0,000
3	0,50	14,07	8,04	-3929	-236	0,0000	0,00	0,000
4	0,75	14,07	8,04	-3929	-291	0,0000	0,00	0,000
5	1,00	14,07	8,04	-3929	-383	0,0000	0,00	0,000
6	1,25	14,07	8,04	-3929	-521	0,0000	0,00	0,000
7	1,50	14,07	8,04	-3929	-712	0,0000	0,00	0,000
8	1,75	14,07	8,04	-3929	-966	0,0000	0,00	0,000
9	2,00	14,07	8,04	-3929	-1291	0,0000	0,00	0,000
10	2,25	14,07	8,04	-3929	-1695	0,0000	0,00	0,000
11	2,50	14,07	8,04	-3929	-2188	0,0000	0,00	0,000
12	2,75	14,07	8,04	-3929	-2777	0,0000	0,00	0,000
13	3,00	14,07	8,04	-3929	-3472	0,0000	0,00	0,000
14	3,25	14,07	8,04	-3929	-4253	0,0222	180,87	0,068
15	3,50	14,07	8,04	-3929	-5087	0,0284	180,87	0,087

16	3,75	14,07	8,04	-3929	-5978	0,0396	180,87	0,122
17	4,00	14,07	8,04	-3929	-6933	0,0508	180,87	0,156
18	4,25	14,07	8,04	-3929	-7960	0,0623	180,87	0,192
19	4,50	28,15	16,08	-4461	-9068	0,0369	114,40	0,072
20	4,75	14,07	8,04	-3929	-10263	0,0870	180,87	0,268
21	5,00	14,07	8,04	-3929	-11554	0,1005	180,87	0,309

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-1,90	8,04	14,07	-3767	0	0,0000	0,00	0,000
2	-1,75	12,06	14,07	4211	72	0,0000	0,00	0,000
3	-1,60	12,06	14,07	4472	289	0,0000	0,00	0,000
4	-1,45	12,06	14,07	4741	649	0,0000	0,00	0,000
5	-1,30	12,06	14,07	5017	1153	0,0000	0,00	0,000
6	-1,15	12,06	14,07	5301	1799	0,0000	0,00	0,000
7	-1,00	12,06	14,07	5592	2586	0,0000	0,00	0,000
8	-0,85	12,06	14,07	5891	3515	0,0000	0,00	0,000
9	-0,70	12,06	14,07	6197	4585	0,0000	0,00	0,000
10	-0,55	12,06	14,07	6510	5795	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	12,06	14,07	6832	7144	0,0311	220,52	0,117
12	0,00	14,07	14,07	-7748	-1894	0,0000	0,00	0,000
13	0,10	14,07	14,07	-7980	-1558	0,0000	0,00	0,000
14	0,20	14,07	14,07	-8215	-1252	0,0000	0,00	0,000
15	0,30	14,07	14,07	-8454	-977	0,0000	0,00	0,000
16	0,40	14,07	14,07	-8696	-732	0,0000	0,00	0,000
17	0,50	14,07	14,07	-8941	-518	0,0000	0,00	0,000
18	0,60	14,07	14,07	-9189	-335	0,0000	0,00	0,000
19	0,70	22,12	14,07	-9912	-188	0,0000	0,00	0,000
20	0,80	14,07	14,07	-9696	-84	0,0000	0,00	0,000
21	0,90	22,12	14,07	-10441	-21	0,0000	0,00	0,000
22	1,00	22,12	14,07	-10710	0	0,0000	0,00	0,000

Elenco ferri

Simbologia adottata

Destinazione	Destinazione ferro
ϕ	Diametro ferro espresso in [mm]
n	Numero tondini
L	Lunghezza totale ferro espressa in [cm]
P	Peso singolo ferro espresso in [kg]
P_g	Peso gruppo espresso in [kg]

Destinazione	ϕ	n	L	P	P_g
Fondazione	16,00	4	246,20	3,89	15,54
Fondazione	16,00	2	234,20	3,70	7,39
Fondazione	16,00	7	196,20	3,10	21,68
Fondazione	16,00	7	384,28	6,07	42,46
Fondazione	16,00	4	253,26	4,00	15,99
Paramento	16,00	4	158,56	2,50	10,01
Paramento	16,00	4	545,96	8,62	34,47
Paramento	16,00	7	161,54	2,55	17,85
Paramento	16,00	7	545,96	8,62	60,32
Fondazione	8,00	6	66,90	0,26	1,58
Paramento	8,00	6	50,13	0,20	1,19

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (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 14/01/2008.

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	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	I.R.E. S.p.A.
Licenza	AIU4679JD

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista

4 PARATIA IN MICROPALI

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,50	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	19	
Numero di micropali per metro lineare	1.90	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata
n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo
B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio
A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	3,00	0,00	0.00
3	8,20	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-4,50	0.00
2	0,00	-4,50	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata
n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	1700,0	2000,0	27.00	13.00	0,000
2	Ghiaia e sabbia	1900,0	2000,0	31.00	12.00	0,000
3	Formazione di Ortovero	1800,0	2000,0	28.00	13.00	0,080

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Simbologia adottata
α_{min}, α_{med} coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
fs_{min}, fs_{med} tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cmq]

N°	Descrizione	α_{min}	fs_{min}	α_{med}	fs_{med}
1	Terreno di riporto	1.75	0,510	1.85	0,510
2	Ghiaia e sabbia	1.80	0,000	1.80	0,000
3	Formazione di Ortovero	1.85	1,006	1.95	1,006

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	Kw_M	Kw_V	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	3,50	0.00	0.00	0.45	0.45	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	4,95	0.00	0.00	1.99	1.99	Ghiaia e sabbia	Ghiaia e sabbia
3	3,92	0.00	0.00	3.27	3.27	Formazione di Ortovero	Formazione di Ortovero

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia	2,20	[m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia	2,00	[m]
Regime delle pressioni neutre:	**Idrostatico**	

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C20/25	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	255	[kg/cmq]
Tensione di progetto a compressione σ_c	86	[kg/cmq]

Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1					
Carico concentrato sulla paratia	Y=0,00	F_x=0	F_y=400	M=200	

Condizione n° 2					
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 5,00	Q_i = 500	Q_f = 500	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Palo a cavaletto

Calcolo tiranti: PROGETTO
Per il calcolo dei tiranti è stato utilizzato il metodo di BUSTAMANTE-DOIX
Tiranti passivi armati con tubolare

Superficie di ancoraggio	Angolo di rottura	
Malta utilizzata per i tiranti		
Classe di Resistenza	C32/40	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	408	[kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti		
Tipo	S 275	
Tensione di snervamento f_{yk}	2804	[kg/cmq]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)

Simbologia adottata
Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche
N numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
D diametro della perforazione espresso in [cm]
Cesp coeff. di espansione laterale
ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr numero di tiranti della fila
Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno
N numero d'ordine della fila
Dt diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf
	[m]	*[m]*		*[cm]*				*[m]*	*[m]*
1	0,25	2,40	60.00	20,00	1.00	Centrati	3	---	--

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	Dt	St
	[mm]	*[mm]*
1	139,70	8,00

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.30	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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

			Statici		Sismici	
Carichi	Effetto		A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00

			Statici		Sismici	
Carichi	Effetto		A1	A2	A1	A2
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

		Statici		Sismici	
Parametri		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		**Tiranti**
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate	2	ξ_3=1,75	ξ_4=1,70

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*fck)^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*bw*d>(vmin+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$
$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$
$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$
con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$fcd'=0.5*fcd$
$k=1+(200/d)^{1/2}$
$vmin=0.035*k^{3/2}*fck^{1/2}$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure	w_1 = 0.20
	w_2 = 0.30
	w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - I° Formulazione

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

Impostazioni di analisi

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito
Latitudine 44.433513
Longitudine 8.867893
Comune Genova
Provincia Genova
Regione Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16695 - 16694 - 16916 - 16917

Tipo di opera
Tipo di costruzione Opera ordinaria
Vita nominale 50 anni
Classe d'uso IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento 100 anni

Combinazioni / Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.813	0.367
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.544	2.553
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.299	0.238
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	6.562	2.960
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata
Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo
Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]
σ_{am} sigma attiva da monte
σ_{av} sigma attiva da valle
σ_{pm} sigma passiva da monte
σ_{pv} sigma passiva da valle
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]
δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1

n°	Y	σ_{am}	σ_{av}	σ_{pm}	σ_{pv}	δ_a	δ_p
	[m]	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[kg/mq]*	*[°]*	*[°]*
1	0,00	253	0	1977	0	13.00	0.00
11	1,00	1007	0	7882	0	13.00	0.00
21	2,00	1760	0	13767	0	13.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
31	3,00	2346	0	16636	0	13.00	0.00
41	3,80	2400	0	23576	0	12.00	0.00
51	4,80	2870	141	28463	1500	12.00	0.00
61	5,80	3340	611	33419	6498	12.00	0.00

Combinazione n° 2

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	815	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1460	0	10385	0	13.00	0.00
31	3,00	1914	0	12258	0	13.00	0.00
41	3,80	1967	0	16926	0	12.00	0.00
51	4,80	2327	88	19985	937	12.00	0.00
61	5,80	2303	382	23083	4061	12.00	0.00
71	6,80	2596	675	26081	7185	12.00	0.00

Combinazione n° 3

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	265	0	1424	0	10.46	0.00
11	1,00	968	0	5200	0	10.46	0.00
21	2,00	1668	0	8961	0	10.46	0.00
31	3,00	2138	0	10329	0	10.46	0.00
41	3,80	2182	0	13819	0	9.65	0.00
51	4,80	2546	109	16245	759	9.65	0.00
61	5,80	2910	473	18730	3287	9.65	0.00
71	6,80	3270	838	21139	5816	9.65	0.00

Combinazione n° 4

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	204	0	1095	0	10.46	0.00
11	1,00	978	0	4868	0	10.46	0.00
21	2,00	1750	0	8629	0	10.46	0.00
31	3,00	2291	0	10669	0	10.46	0.00
41	3,80	2399	0	13722	0	9.65	0.00
51	4,80	2835	109	16182	759	9.65	0.00
61	5,80	2856	473	18682	3287	9.65	0.00
71	6,80	3216	838	21120	5816	9.65	0.00

Combinazione n° 5

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	3,00	1715	0	12258	0	13.00	0.00
41	3,80	1715	0	16926	0	12.00	0.00
51	4,80	2009	88	19985	937	12.00	0.00
61	5,80	2303	382	23083	4061	12.00	0.00
71	6,80	2596	675	26081	7185	12.00	0.00

Combinazione n° 6

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	3,00	1715	0	12258	0	13.00	0.00
41	3,80	1715	0	16926	0	12.00	0.00

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
51	4,80	2009	88	19985	937	12.00	0.00
61	5,80	2303	382	23083	4061	12.00	0.00
71	6,80	2596	675	26081	7185	12.00	0.00

Combinazione n° 7

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	3,00	1715	0	12258	0	13.00	0.00
41	3,80	1715	0	16926	0	12.00	0.00
51	4,80	2009	88	19985	937	12.00	0.00
61	5,80	2303	382	23083	4061	12.00	0.00
71	6,80	2596	675	26081	7185	12.00	0.00

Combinazione n° 8

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	775	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1380	0	10385	0	13.00	0.00
31	3,00	1795	0	12258	0	13.00	0.00
41	3,80	1816	0	16926	0	12.00	0.00
51	4,80	2136	88	19985	937	12.00	0.00
61	5,80	2303	382	23083	4061	12.00	0.00
71	6,80	2596	675	26081	7185	12.00	0.00

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico
La paratia è analizzata con i metodi classici (**Equilibrio**) assumendo che il diagramma di controspinta abbia una forma triangolare al di sotto del centro di rotazione.

Altezza fuori terra della paratia	4,50	[m]
Profondità di infissione necessaria	2,85	[m]
Fattore di sicurezza		1.50
Profondità di infissione totale	2,85	[m]
Altezza totale della paratia	7,35	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Pa Spinta attiva, espressa in [kg]
Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa	YPa	Is	YIs	Pw	YPw	Pp	YPp	Pc	YPc
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	[A1-M1]	8412	2,97	--	--	-843	4,21	-3405	5,90	0	0,00
2	[A1-M1 S]	6175	3,03	895	3,00	-889	4,32	-2707	6,09	0	0,00
3	[A2-M2]	8451	3,09	--	--	-1031	4,68	-2969	6,71	0	0,00
4	[A2-M2 S]	8094	3,21	1164	3,00	-1050	4,73	-3398	6,78	0	0,00

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
5	[SLER]	6193	2,97	--	--	-866	4,26	-2279	6,01	0	0,00
6	[SLEF]	6193	2,97	--	--	-866	4,26	-2279	6,01	0	0,00
7	[SLEQ]	6193	2,97	--	--	-866	4,26	-2279	6,01	0	0,00
8	[SLEQ S]	6183	2,99	358	3,00	-876	4,29	-2454	6,04	0	0,00

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}
1	[A1-M1]	0	0,00	4164	0,25
2	[A1-M1 S]	0	0,00	3474	0,25
3	[A2-M2]	0	0,00	4451	0,25
4	[A2-M2 S]	0	0,00	4810	0,25
5	[SLER]	0	0,00	3048	0,25
6	[SLEF]	0	0,00	3048	0,25
7	[SLEQ]	0	0,00	3048	0,25
8	[SLEQ S]	0	0,00	3211	0,25

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	Pp
1	[A1-M1]	5,09	6,31	6,31	2401
2	[A1-M1 S]	5,24	6,55	6,55	2401
3	[A2-M2]	5,61	7,25	7,25	1282
4	[A2-M2 S]	5,72	7,35	7,35	1282
5	[SLER]	5,16	6,43	6,43	2401
6	[SLEF]	5,16	6,43	6,43	2401
7	[SLEQ]	5,16	6,43	6,43	2401
8	[SLEQ S]	5,21	6,48	6,48	2401

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata
Y ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt numero di tiranti della fila
N sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
L lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L_f lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
A_f area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kg]
σ_f tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kg/cmq]
u spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3 resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Tipologia	Y	nt	A_f	L	L_f
		[m]		[cmq]	[m]	[m]
1	Palo a cavaletto	0,25	3	33,10	14,20	10,50

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	27762	8328,49	838,72	0,00000	86918	1999079	1473161

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	23157	6947,09	699,61	0,00000	72727	1846768	1360920

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	29674	8902,19	896,50	0,00000	83092	1903885	1403010

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	32067	9620,12	968,80	0,00000	88757	1961001	1445101

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20320	6095,90	613,89	0,00000	20412	1389836	1024197

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20320	6095,90	613,89	0,00000	20412	1389836	1024197

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20320	6095,90	613,89	0,00000	20412	1389836	1024197

Combinazione n° 8

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	21406	6421,76	646,71	0,00000	21613	1408875	1038228

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata
N° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
1	0,00	0,00
2	0,00	246,22
3	0,10	320,75
4	0,20	395,29
5	0,30	468,57
6	0,40	541,86
7	0,50	615,15
8	0,60	688,43
9	0,70	761,72
10	0,80	835,01
11	0,90	908,29
12	1,00	981,58
13	1,10	1054,87
14	1,20	1128,15
15	1,30	1201,44
16	1,40	1274,73
17	1,50	1348,01
18	1,60	1421,30
19	1,70	1494,59
20	1,80	1567,88
21	1,90	1641,16
22	2,00	1714,45
23	2,10	1787,74
24	2,20	1855,97
25	2,30	1914,08
26	2,40	1967,14
27	2,50	2020,20
28	2,60	2073,26
29	2,70	2126,32
30	2,80	2179,37
31	2,90	2232,43
32	3,00	2285,49
33	3,10	2338,55
34	3,20	2391,61
35	3,30	2444,67
36	3,40	2495,07
37	3,48	2532,21
38	3,50	2370,64
39	3,52	2221,03
40	3,60	2258,16
41	3,70	2301,78
42	3,80	2347,75
43	3,90	2393,51
44	4,00	2439,47
45	4,10	2485,65
46	4,20	2531,63
47	4,30	2577,38
48	4,40	2623,34
49	4,50	2669,52
50	4,50	2669,52
51	4,60	2215,66
52	4,70	1761,56
53	4,80	1307,67
54	4,90	853,79
55	5,00	400,12
56	5,10	-53,75
57	5,20	-507,84
58	5,30	-961,72
59	5,40	-1415,60
60	5,50	-1869,49
61	5,60	-2323,37
62	5,70	-2777,25
63	5,80	-3230,92
64	5,90	-3684,79
65	6,00	-4138,88
66	6,10	-4592,76
67	6,20	-5046,65
68	6,30	-5500,53

N°	Y	P
	[m]	[kg]
69	6,31	-5559,53
70	6,31	0,00

Combinazione n° 2

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	227,81
4	0,20	291,46
5	0,30	354,29
6	0,40	417,12
7	0,50	479,95
8	0,60	542,78
9	0,70	605,61
10	0,80	668,43
11	0,90	731,26
12	1,00	794,09
13	1,10	856,92
14	1,20	919,75
15	1,30	982,57
16	1,40	1045,40
17	1,50	1108,23
18	1,60	1171,06
19	1,70	1233,89
20	1,80	1296,72
21	1,90	1359,54
22	2,00	1422,37
23	2,10	1485,20
24	2,20	1542,23
25	2,30	1587,64
26	2,40	1627,26
27	2,50	1666,87
28	2,60	1706,49
29	2,70	1746,10
30	2,80	1785,72
31	2,90	1825,34
32	3,00	1864,95
33	3,10	1904,57
34	3,20	1944,18
35	3,30	1983,80
36	3,40	2021,75
37	3,48	2050,13
38	3,50	1933,22
39	3,52	1826,08
40	3,60	1855,04
41	3,70	1888,61
42	3,80	1923,98
43	3,90	1959,19
44	4,00	1994,24
45	4,10	2029,61
46	4,20	2064,82
47	4,30	2099,87
48	4,40	2135,08
49	4,50	2170,44
50	4,50	2170,44
51	4,60	1893,26
52	4,70	1615,90
53	4,80	1338,70
54	4,90	1061,50
55	5,00	784,31
56	5,10	507,27
57	5,20	230,08
58	5,30	-390,65
59	5,40	-674,33

N°	Y	P
	[m]	[kg]
60	5,50	-958,00
61	5,60	-1241,68
62	5,70	-1525,35
63	5,80	-1809,03
64	5,90	-2092,55
65	6,00	-2376,22
66	6,10	-2660,05
67	6,20	-2943,73
68	6,30	-3227,40
69	6,40	-3511,08
70	6,50	-3794,75
71	6,55	-3929,50
72	6,55	0,00
73	0,00	0,00

Combinazione n° 3

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	260,65
3	0,10	330,82
4	0,20	401,00
5	0,30	469,86
6	0,40	538,72
7	0,50	607,58
8	0,60	676,43
9	0,70	745,29
10	0,80	814,15
11	0,90	883,01
12	1,00	951,87
13	1,10	1020,73
14	1,20	1089,58
15	1,30	1158,44
16	1,40	1227,30
17	1,50	1296,16
18	1,60	1365,02
19	1,70	1433,88
20	1,80	1502,74
21	1,90	1571,59
22	2,00	1640,45
23	2,10	1709,31
24	2,20	1771,08
25	2,30	1818,67
26	2,40	1859,18
27	2,50	1899,68
28	2,60	1940,19
29	2,70	1980,69
30	2,80	2021,20
31	2,90	2061,70
32	3,00	2102,21
33	3,10	2142,71
34	3,20	2183,22
35	3,30	2223,72
36	3,40	2262,20
37	3,48	2290,56
38	3,50	2167,08
39	3,52	2051,59
40	3,60	2080,92
41	3,70	2115,04
42	3,80	2150,95
43	3,90	2186,87
44	4,00	2222,61
45	4,10	2258,51
46	4,20	2294,60
47	4,30	2330,51
48	4,40	2366,25

N°	Y	P
	[m]	[kg]
49	4,50	2402,15
50	4,50	2402,15
51	4,60	2185,36
52	4,70	1968,39
53	4,80	1751,25
54	4,90	1534,27
55	5,00	1317,30
56	5,10	1100,50
57	5,20	883,53
58	5,30	666,39
59	5,40	449,42
60	5,50	232,44
61	5,60	15,47
62	5,70	-201,50
63	5,80	-418,48
64	5,90	-635,27
65	6,00	-852,24
66	6,10	-1069,39
67	6,20	-1286,36
68	6,30	-1503,33
69	6,40	-1720,30
70	6,50	-1937,28
71	6,60	-2154,25
72	6,70	-2371,22
73	6,80	-2592,28
74	6,90	-2826,89
75	7,00	-3070,47
76	7,10	-3314,80
77	7,20	-3559,01
78	7,25	-3690,30
79	7,25	0,00
80	0,00	0,00

Combinazione n° 4

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	200,50
3	0,10	277,41
4	0,20	354,33
5	0,30	430,23
6	0,40	506,13
7	0,50	582,04
8	0,60	657,94
9	0,70	733,84
10	0,80	809,74
11	0,90	885,65
12	1,00	961,55
13	1,10	1037,45
14	1,20	1113,35
15	1,30	1189,26
16	1,40	1265,16
17	1,50	1341,06
18	1,60	1416,96
19	1,70	1492,87
20	1,80	1568,77
21	1,90	1644,67
22	2,00	1720,57
23	2,10	1796,48
24	2,20	1865,29
25	2,30	1919,93
26	2,40	1967,48
27	2,50	2015,03
28	2,60	2062,57
29	2,70	2110,12

N°	Y	P
	[m]	[kg]
30	2,80	2157,67
31	2,90	2205,22
32	3,00	2252,77
33	3,10	2300,32
34	3,20	2347,87
35	3,30	2395,42
36	3,40	2440,94
37	3,48	2474,93
38	3,50	2356,55
39	3,52	2246,48
40	3,60	2281,28
41	3,70	2322,46
42	3,80	2365,43
43	3,90	2408,41
44	4,00	2451,22
45	4,10	2494,18
46	4,20	2537,32
47	4,30	2580,30
48	4,40	2623,10
49	4,50	2666,07
50	4,50	2666,07
51	4,60	2456,34
52	4,70	2246,42
53	4,80	2036,35
54	4,90	1826,44
55	5,00	1616,52
56	5,10	1406,78
57	5,20	1196,87
58	5,30	986,80
59	5,40	776,89
60	5,50	566,98
61	5,60	357,07
62	5,70	147,15
63	5,80	-472,17
64	5,90	-689,14
65	6,00	-906,27
66	6,10	-1123,25
67	6,20	-1340,22
68	6,30	-1557,19
69	6,40	-1774,16
70	6,50	-1991,14
71	6,60	-2208,11
72	6,70	-2425,08
73	6,80	-2646,02
74	6,90	-2880,16
75	7,00	-3122,77
76	7,10	-3366,40
77	7,20	-3609,75
78	7,30	-3851,82
79	7,35	-3976,36
80	7,35	0,00
81	0,00	0,00

Combinazione n° 5

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80

N°	Y	P
	[m]	[kg]
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,86
30	2,80	1605,02
31	2,90	1638,18
32	3,00	1671,34
33	3,10	1704,50
34	3,20	1737,66
35	3,30	1770,82
36	3,40	1802,33
37	3,48	1825,54
38	3,50	1707,34
39	3,52	1598,03
40	3,60	1621,80
41	3,70	1648,90
42	3,80	1677,79
43	3,90	1706,52
44	4,00	1735,09
45	4,10	1763,98
46	4,20	1792,71
47	4,30	1821,29
48	4,40	1850,01
49	4,50	1878,90
50	4,50	1878,90
51	4,60	1595,24
52	4,70	1311,40
53	4,80	1027,72
54	4,90	744,05
55	5,00	460,37
56	5,10	176,85
57	5,20	-106,82
58	5,30	-390,65
59	5,40	-674,33
60	5,50	-958,00
61	5,60	-1241,68
62	5,70	-1525,35
63	5,80	-1809,03
64	5,90	-2092,55
65	6,00	-2376,22
66	6,10	-2660,05
67	6,20	-2943,73
68	6,30	-3227,40
69	6,40	-3511,08
70	6,43	-3596,18
71	6,43	0,00
72	0,00	0,00

Combinazione n° 6

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,86
30	2,80	1605,02
31	2,90	1638,18
32	3,00	1671,34
33	3,10	1704,50
34	3,20	1737,66
35	3,30	1770,82
36	3,40	1802,33
37	3,48	1825,54
38	3,50	1707,34
39	3,52	1598,03
40	3,60	1621,80
41	3,70	1648,90
42	3,80	1677,79
43	3,90	1706,52
44	4,00	1735,09
45	4,10	1763,98
46	4,20	1792,71
47	4,30	1821,29
48	4,40	1850,01
49	4,50	1878,90
50	4,50	1878,90
51	4,60	1595,24
52	4,70	1311,40
53	4,80	1027,72
54	4,90	744,05
55	5,00	460,37
56	5,10	176,85
57	5,20	-106,82
58	5,30	-390,65
59	5,40	-674,33
60	5,50	-958,00
61	5,60	-1241,68
62	5,70	-1525,35
63	5,80	-1809,03
64	5,90	-2092,55
65	6,00	-2376,22
66	6,10	-2660,05
67	6,20	-2943,73
68	6,30	-3227,40

N°	Y	P
	[m]	[kg]
69	6,40	-3511,08
70	6,43	-3596,18
71	6,43	0,00
72	0,00	0,00

Combinazione n° 7

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,86
30	2,80	1605,02
31	2,90	1638,18
32	3,00	1671,34
33	3,10	1704,50
34	3,20	1737,66
35	3,30	1770,82
36	3,40	1802,33
37	3,48	1825,54
38	3,50	1707,34
39	3,52	1598,03
40	3,60	1621,80
41	3,70	1648,90
42	3,80	1677,79
43	3,90	1706,52
44	4,00	1735,09
45	4,10	1763,98
46	4,20	1792,71
47	4,30	1821,29
48	4,40	1850,01
49	4,50	1878,90
50	4,50	1878,90
51	4,60	1595,24
52	4,70	1311,40
53	4,80	1027,72
54	4,90	744,05
55	5,00	460,37
56	5,10	176,85
57	5,20	-106,82
58	5,30	-390,65
59	5,40	-674,33

N°	Y	P
	[m]	[kg]
60	5,50	-958,00
61	5,60	-1241,68
62	5,70	-1525,35
63	5,80	-1809,03
64	5,90	-2092,55
65	6,00	-2376,22
66	6,10	-2660,05
67	6,20	-2943,73
68	6,30	-3227,40
69	6,40	-3511,08
70	6,43	-3596,18
71	6,43	0,00
72	0,00	0,00

Combinazione n° 8

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	223,93
4	0,20	283,72
5	0,30	342,67
6	0,40	401,63
7	0,50	460,58
8	0,60	519,53
9	0,70	578,49
10	0,80	637,44
11	0,90	696,40
12	1,00	755,35
13	1,10	814,31
14	1,20	873,26
15	1,30	932,22
16	1,40	991,17
17	1,50	1050,13
18	1,60	1109,08
19	1,70	1168,03
20	1,80	1226,99
21	1,90	1285,94
22	2,00	1344,90
23	2,10	1403,85
24	2,20	1457,00
25	2,30	1498,55
26	2,40	1534,29
27	2,50	1570,03
28	2,60	1605,77
29	2,70	1641,51
30	2,80	1677,26
31	2,90	1713,00
32	3,00	1748,74
33	3,10	1784,48
34	3,20	1820,22
35	3,30	1855,96
36	3,40	1890,05
37	3,48	1915,32
38	3,50	1797,64
39	3,52	1689,19
40	3,60	1715,04
41	3,70	1744,73
42	3,80	1776,21
43	3,90	1807,53
44	4,00	1838,69
45	4,10	1870,17
46	4,20	1901,49
47	4,30	1932,66
48	4,40	1963,97
49	4,50	1995,45

N°	Y	P
	[m]	[kg]
50	4,50	1995,45
51	4,60	1714,38
52	4,70	1433,13
53	4,80	1152,04
54	4,90	870,96
55	5,00	589,87
56	5,10	308,94
57	5,20	27,86
58	5,30	-390,65
59	5,40	-674,33
60	5,50	-958,00
61	5,60	-1241,68
62	5,70	-1525,35
63	5,80	-1809,03
64	5,90	-2092,55
65	6,00	-2376,22
66	6,10	-2660,05
67	6,20	-2943,73
68	6,30	-3227,40
69	6,40	-3511,08
70	6,48	-3738,02
71	6,48	0,00
72	0,00	0,00

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	[A1-M1]	270	0,25	3651	5,00	8675	6,31	MAX
--	--	-6905	3,20	-4079	0,25	0	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	207	0,25	2972	5,21	7393	6,55	MAX
--	--	-5928	3,20	-3413	0,25	0	0,00	MIN
3	[A2-M2]	210	0,25	3307	5,51	9192	7,25	MAX
--	--	-8041	3,40	-4364	0,25	0	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	208	0,25	3726	5,71	9828	7,35	MAX
--	--	-9070	3,50	-4736	0,25	0	0,00	MIN
5	[SLER]	207	0,25	2540	5,10	6639	6,43	MAX
--	--	-5025	3,20	-2989	0,25	0	0,00	MIN
6	[SLEF]	207	0,25	2540	5,10	6639	6,43	MAX
--	--	-5025	3,20	-2989	0,25	0	0,00	MIN
7	[SLEQ]	207	0,25	2540	5,10	6639	6,43	MAX
--	--	-5025	3,20	-2989	0,25	0	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	207	0,25	2714	5,10	7058	7,35	MAX
--	--	-5365	3,20	-3151	0,25	0	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio espresso in [kg]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1648,35	7842,53	-3782,86
21	1,71	-4841,38	7987,61	-2670,21
31	2,70	-6673,13	8135,60	-967,46
41	3,70	-6596,11	8284,82	1154,02
51	4,70	-4316,40	8434,26	3387,83
61	5,71	-888,28	8584,57	2651,81

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1401,95	6526,20	-3181,44
21	1,71	-4101,85	6671,28	-2273,66
31	2,70	-5686,63	6819,26	-885,54
41	3,70	-5738,17	6968,49	808,44
51	4,70	-4027,09	7117,93	2612,76
61	5,71	-1188,34	7268,23	2465,90

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1846,80	8219,37	-4071,00
21	1,71	-5335,26	8364,45	-2996,80
31	2,70	-7529,91	8512,43	-1386,75
41	3,70	-7964,24	8661,66	542,84
51	4,70	-6403,70	8811,10	2589,35
61	5,71	-3269,80	8961,40	3266,63
71	6,75	-505,36	9116,71	1654,19

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-2033,03	8841,11	-4455,54
21	1,71	-5888,78	8986,19	-3356,71
31	2,70	-8399,59	9134,17	-1652,95
41	3,70	-9023,52	9283,40	442,81
51	4,70	-7447,32	9432,84	2732,44
61	5,71	-4016,18	9583,14	3725,54
71	6,75	-786,34	9738,45	2073,84

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1199,36	5789,05	-2773,33
21	1,71	-3534,82	5934,13	-1942,24
31	2,70	-4855,64	6082,12	-695,18
41	3,70	-4814,73	6231,34	792,11
51	4,70	-3251,05	6380,78	2323,88
61	5,71	-831,80	6531,09	2000,27

Combinazione n° 6

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1199,36	5789,05	-2773,33
21	1,71	-3534,82	5934,13	-1942,24
31	2,70	-4855,64	6082,12	-695,18
41	3,70	-4814,73	6231,34	792,11
51	4,70	-3251,05	6380,78	2323,88
61	5,71	-831,80	6531,09	2000,27

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1199,36	5789,05	-2773,33
21	1,71	-3534,82	5934,13	-1942,24
31	2,70	-4855,64	6082,12	-695,18
41	3,70	-4814,73	6231,34	792,11
51	4,70	-3251,05	6380,78	2323,88
61	5,71	-831,80	6531,09	2000,27

Combinazione n° 8

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-1276,84	6071,25	-2929,27
21	1,71	-3750,99	6216,33	-2067,53
31	2,70	-5170,18	6364,32	-764,07
41	3,70	-5159,02	6513,54	805,84
51	4,70	-3529,19	6662,98	2446,57
61	5,71	-934,98	6813,29	2193,62
71	6,75	12,26	6968,59	-53,88

Stabilità globale

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X_C, Y_C)	R	(X_V, Y_V)	(X_M, Y_M)	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
3	[A2-M2]	(-1,47; 0,74)	8,22	(-7,81; -4,49)	(6,72; 0,00)	1.59
4	[A2-M2 S]	(-2,21; 3,68)	11,24	(-9,94; -4,49)	(8,43; 0,00)	1.26

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle

N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (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]

L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 3

Numero di strisce 51,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	814,16	-48,98	-614,31	0,44	25,67	0,000	0,266	(0; 0)
2	997,17	-45,99	-717,24	0,42	25,67	0,000	0,297	(0; 0)
3	1162,42	-43,16	-795,13	0,40	25,67	0,000	0,326	(0; 0)
4	1312,36	-40,45	-851,45	0,38	25,67	0,000	0,352	(0; 0)
5	1448,85	-37,85	-888,95	0,37	25,67	0,000	0,375	(0; 0)
6	1573,30	-35,33	-909,88	0,35	25,67	0,000	0,397	(0; 0)
7	1686,84	-32,89	-916,12	0,34	25,67	0,000	0,416	(0; 0)
8	1790,39	-30,52	-909,29	0,34	25,67	0,000	0,434	(0; 0)
9	1884,69	-28,21	-890,79	0,33	25,67	0,000	0,451	(0; 0)
10	1970,35	-25,94	-861,88	0,32	25,67	0,000	0,465	(0; 0)
11	2047,88	-23,72	-823,66	0,32	25,67	0,000	0,479	(0; 0)
12	2117,72	-21,53	-777,16	0,31	25,67	0,000	0,491	(0; 0)
13	2180,21	-19,38	-723,30	0,31	25,67	0,000	0,502	(0; 0)
14	2235,67	-17,25	-662,96	0,30	25,67	0,000	0,511	(0; 0)
15	2284,35	-15,15	-596,94	0,30	25,67	0,000	0,520	(0; 0)
16	2326,47	-13,07	-526,01	0,30	25,67	0,000	0,527	(0; 0)
17	2362,19	-11,00	-450,90	0,29	25,67	0,000	0,533	(0; 0)
18	2391,68	-8,96	-372,29	0,29	25,67	0,000	0,538	(0; 0)
19	2415,04	-6,92	-290,87	0,29	25,67	0,000	0,542	(0; 0)
20	2432,36	-4,89	-207,30	0,29	25,67	0,000	0,545	(0; 0)
21	2443,72	-2,87	-122,20	0,29	25,67	0,000	0,547	(0; 0)
22	2449,15	-0,85	-36,22	0,29	25,67	0,000	0,548	(0; 0)
23	2448,68	1,17	50,03	0,29	25,67	0,000	0,548	(0; 0)
24	2442,30	3,19	135,91	0,29	25,67	0,000	0,547	(0; 0)
25	2429,99	5,21	220,81	0,29	25,67	0,000	0,545	(0; 0)
26	2411,70	7,24	304,08	0,29	25,67	0,000	0,542	(0; 0)
27	2387,37	9,28	385,09	0,29	25,67	0,000	0,537	(0; 0)
28	4100,20	11,30	803,47	0,29	25,67	0,000	0,512	(0; 0)
29	4065,96	13,30	935,38	0,29	25,67	0,000	0,506	(0; 0)
30	4025,92	15,32	1063,42	0,29	25,67	0,000	0,499	(0; 0)
31	3979,90	17,35	1186,95	0,29	25,67	0,000	0,491	(0; 0)
32	3927,73	19,41	1305,30	0,30	25,67	0,000	0,482	(0; 0)
33	3869,17	21,50	1417,75	0,30	25,67	0,000	0,471	(0; 0)
34	3803,96	23,61	1523,55	0,31	25,67	0,000	0,459	(0; 0)
35	3731,78	25,76	1621,87	0,31	25,67	0,000	0,447	(0; 0)
36	3652,27	27,95	1711,84	0,32	25,67	0,000	0,432	(0; 0)
37	3564,97	30,19	1792,48	0,32	25,67	0,000	0,417	(0; 0)
38	3469,38	32,47	1862,71	0,33	25,67	0,000	0,400	(0; 0)
39	3364,84	34,82	1921,33	0,34	25,67	0,000	0,381	(6427; 0)
40	3250,61	37,24	1966,96	0,35	25,67	0,000	0,361	(0; 0)
41	3125,73	39,73	1997,99	0,36	25,67	0,000	0,338	(0; 0)
42	2989,03	42,32	2012,56	0,38	25,67	0,000	0,314	(0; 0)
43	2839,00	45,03	2008,39	0,40	25,67	0,000	0,287	(0; 0)
44	2673,70	47,86	1982,68	0,42	25,67	0,000	0,258	(0; 0)
45	2462,81	50,87	1910,35	0,44	25,67	0,000	0,225	(0; 0)
46	2103,62	54,08	1703,56	0,48	25,67	0,000	0,188	(0; 0)
47	1871,79	57,56	1579,78	0,52	25,67	0,000	0,147	(0; 0)
48	1604,18	61,43	1408,81	0,59	22,18	0,000	0,099	(0; 0)
49	1284,97	65,86	1172,58	0,68	22,18	0,000	0,042	(0; 0)
50	904,18	71,29	856,41	0,87	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
51	353,28	79,31	347,15	1,51	22,18	0,000	0,000	(0; 0)

0,00= [kg] Resistenza a taglio paratia
ΣW_i= 125466,01 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 23244,37 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 60007,08 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 6.96

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	992,39	-42,24	-667,11	0,48	25,67	0,000	0,265	(0; 0)
2	1211,97	-39,84	-776,44	0,46	25,67	0,000	0,296	(0; 0)
3	1413,90	-37,52	-861,14	0,45	25,67	0,000	0,324	(0; 0)
4	1599,83	-35,27	-923,85	0,43	25,67	0,000	0,350	(0; 0)
5	1771,08	-33,09	-966,81	0,42	25,67	0,000	0,374	(0; 0)
6	1928,77	-30,95	-991,98	0,41	25,67	0,000	0,397	(0; 0)
7	2073,82	-28,86	-1001,09	0,41	25,67	0,000	0,417	(0; 0)
8	2207,00	-26,82	-995,69	0,40	25,67	0,000	0,436	(0; 0)
9	2328,96	-24,81	-977,17	0,39	25,67	0,000	0,453	(0; 0)
10	2440,27	-22,83	-946,81	0,39	25,67	0,000	0,469	(0; 0)
11	2541,40	-20,88	-905,80	0,38	25,67	0,000	0,483	(0; 0)
12	2632,77	-18,96	-855,23	0,38	25,67	0,000	0,496	(0; 0)
13	2714,71	-17,05	-796,13	0,37	25,67	0,000	0,507	(0; 0)
14	2787,54	-15,17	-729,48	0,37	25,67	0,000	0,518	(0; 0)
15	2851,52	-13,30	-656,18	0,36	25,67	0,000	0,527	(0; 0)
16	2906,85	-11,45	-577,13	0,36	25,67	0,000	0,534	(0; 0)
17	2953,72	-9,61	-493,17	0,36	25,67	0,000	0,541	(0; 0)
18	2992,28	-7,78	-405,13	0,36	25,67	0,000	0,546	(0; 0)
19	3022,66	-5,96	-313,80	0,36	25,67	0,000	0,551	(0; 0)
20	3044,94	-4,14	-219,97	0,36	25,67	0,000	0,554	(0; 0)
21	3059,20	-2,33	-124,41	0,36	25,67	0,000	0,556	(0; 0)
22	3065,48	-0,52	-27,87	0,36	25,67	0,000	0,557	(0; 0)
23	3063,79	1,29	68,88	0,36	25,67	0,000	0,557	(0; 0)
24	3054,13	3,10	165,09	0,36	25,67	0,000	0,555	(0; 0)
25	3036,48	4,91	260,01	0,36	25,67	0,000	0,553	(0; 0)
26	3010,77	6,73	352,88	0,36	25,67	0,000	0,549	(0; 0)
27	2976,94	8,56	442,91	0,36	25,67	0,000	0,544	(0; 0)
28	2934,87	10,39	529,32	0,36	25,67	0,000	0,538	(0; 0)
29	5300,48	12,27	1126,05	0,38	25,67	0,000	0,511	(0; 0)
30	5237,33	14,18	1283,36	0,38	25,67	0,000	0,503	(0; 0)
31	5164,56	16,12	1433,88	0,38	25,67	0,000	0,493	(0; 0)
32	5081,91	18,07	1576,59	0,39	25,67	0,000	0,481	(0; 0)
33	4989,05	20,05	1710,42	0,39	25,67	0,000	0,469	(0; 0)
34	4885,62	22,05	1834,23	0,40	25,67	0,000	0,455	(0; 0)
35	4771,17	24,08	1946,81	0,40	25,67	0,000	0,439	(0; 0)
36	4645,20	26,14	2046,84	0,41	25,67	0,000	0,422	(0; 0)
37	4507,11	28,24	2132,93	0,42	25,67	0,000	0,403	(0; 0)
38	4356,18	30,39	2203,53	0,42	25,67	0,000	0,382	(6834; 0)
39	4191,59	32,58	2256,93	0,43	25,67	0,000	0,360	(0; 0)
40	4012,32	34,82	2291,22	0,45	25,67	0,000	0,335	(0; 0)
41	3817,17	37,13	2304,25	0,46	25,67	0,000	0,309	(0; 0)
42	3539,16	39,51	2251,84	0,48	25,67	0,000	0,280	(0; 0)
43	3189,79	41,98	2133,57	0,49	25,67	0,000	0,248	(0; 0)
44	2936,71	44,55	2060,07	0,51	25,67	0,000	0,214	(0; 0)
45	2659,27	47,23	1952,20	0,54	25,67	0,000	0,176	(0; 0)
46	2353,62	50,06	1804,61	0,57	23,92	0,000	0,134	(0; 0)
47	2014,47	53,07	1610,33	0,61	22,18	0,000	0,088	(0; 0)
48	1634,28	56,31	1359,78	0,66	22,18	0,000	0,036	(0; 0)
49	1227,54	59,85	1061,49	0,73	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
50	798,01	63,83	716,19	0,83	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
51	282,84	68,02	262,28	0,98	22,18	0,000	0,000	(0; 0)

0,00= [kg] Resistenza a taglio paratia
ΣW_i= 277679,45 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 49210,46 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 132651,90 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 12.02

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	20,00 cm
Area della sezione trasversale	314,16 cmq
Diametro esterno del tubolare	139,70 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	33,10 cmq
Inerzia della sezione tubolare	720,29 cm^4

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kg]
V_{Rd}	taglio resistente espresso in [kg]
FS_T	fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	3,20	-3634	4321	-5550	6599	1.53
2	[A1-M1 S]	3,20	-3120	3628	-5551	6455	1.78
3	[A2-M2]	3,40	-4232	4535	-5553	5951	1.31
4	[A2-M2 S]	3,50	-4774	4870	-5555	5667	1.16

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	0,25	-2147	76252	35.51
2	[A1-M1 S]	0,25	-1796	76252	42.45
3	[A2-M2]	0,25	-2297	76252	33.20
4	[A2-M2 S]	0,25	-2493	76252	30.59

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f	tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]
τ_f	tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]
σ_{id}	tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

N°	Tipo	σ_f	Y(σ_f)	τ_f	Y(τ_f)	σ_{id}	Y(σ_{id})
		[kg/cmq]	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[m]*	*[kg/cmq]*	*[m]*
5	[SLER]	2662,55	3,20	95,06	0,25	2662,55	3,20
6	[SLEF]	2662,55	3,20	95,06	0,25	2662,55	3,20
7	[SLEQ]	2662,55	3,20	95,06	0,25	2662,55	3,20
8	[SLEQ S]	2840,44	3,20	100,21	0,25	2840,44	3,20

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Y	ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M	momento flettente espresso in [kgm]
N	sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu	momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu	sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS	fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T	taglio espresso in [kg]
V_{Rd}	taglio resistente espresso in [kg]
FS_T	fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
1	[A1-M1]	0,00	137	274	5527	11054	40.39	0	76252	1000.00
1	[A1-M1]	0,08	137	280	5526	11276	40.24	12	76252	1000.00
1	[A1-M1]	0,17	139	287	5525	11404	39.77	27	76252	1000.00
1	[A1-M1]	0,25	142	4089	3347	96463	23.59	-2493	76252	30.59
4	[A2-M2 S]	0,35	-132	4623	-3014	105816	22.89	-2471	76252	30.86
4	[A2-M2 S]	0,44	-371	4630	-4566	57039	12.32	-2445	76252	31.19
4	[A2-M2 S]	0,54	-607	4638	-5067	38716	8.35	-2415	76252	31.57
4	[A2-M2 S]	0,64	-840	4646	-5303	29319	6.31	-2382	76252	32.01
4	[A2-M2 S]	0,74	-1070	4653	-5429	23609	5.07	-2345	76252	32.52
4	[A2-M2 S]	0,83	-1296	4661	-5483	19717	4.23	-2304	76252	33.09
4	[A2-M2 S]	0,93	-1518	4668	-5497	16906	3.62	-2260	76252	33.75
4	[A2-M2 S]	1,03	-1735	4676	-5508	14841	3.17	-2211	76252	34.48
4	[A2-M2 S]	1,13	-1948	4684	-5516	13263	2.83	-2159	76252	35.32
4	[A2-M2 S]	1,22	-2155	4691	-5522	12021	2.56	-2103	76252	36.26
4	[A2-M2 S]	1,32	-2357	4699	-5527	11021	2.35	-2043	76252	37.32
4	[A2-M2 S]	1,42	-2552	4707	-5531	10201	2.17	-1980	76252	38.51
4	[A2-M2 S]	1,51	-2741	4714	-5535	9518	2.02	-1913	76252	39.87
4	[A2-M2 S]	1,61	-2924	4722	-5538	8943	1.89	-1842	76252	41.41
4	[A2-M2 S]	1,71	-3099	4730	-5540	8454	1.79	-1767	76252	43.16
4	[A2-M2 S]	1,81	-3267	4737	-5542	8036	1.70	-1688	76252	45.17
4	[A2-M2 S]	1,90	-3427	4745	-5544	7675	1.62	-1606	76252	47.49
4	[A2-M2 S]	2,00	-3579	4752	-5546	7363	1.55	-1520	76252	50.18
4	[A2-M2 S]	2,10	-3727	4760	-5547	7086	1.49	-1430	76252	53.34
4	[A2-M2 S]	2,20	-3865	4768	-5549	6844	1.44	-1341	76252	56.85
4	[A2-M2 S]	2,30	-3995	4776	-5550	6634	1.39	-1252	76252	60.90
4	[A2-M2 S]	2,40	-4116	4784	-5551	6452	1.35	-1160	76252	65.72
4	[A2-M2 S]	2,50	-4227	4792	-5551	6293	1.31	-1066	76252	71.53
4	[A2-M2 S]	2,60	-4329	4800	-5552	6156	1.28	-969	76252	78.67
4	[A2-M2 S]	2,70	-4421	4807	-5553	6038	1.26	-870	76252	87.65
4	[A2-M2 S]	2,80	-4503	4815	-5553	5939	1.23	-768	76252	99.26
4	[A2-M2 S]	2,90	-4574	4823	-5554	5856	1.21	-664	76252	114.85
4	[A2-M2 S]	3,00	-4635	4831	-5554	5788	1.20	-557	76252	136.87
4	[A2-M2 S]	3,10	-4686	4839	-5554	5736	1.19	-448	76252	170.27
4	[A2-M2 S]	3,20	-4725	4847	-5554	5698	1.18	-336	76252	226.92
4	[A2-M2 S]	3,30	-4753	4855	-5555	5673	1.17	-222	76252	343.90
4	[A2-M2 S]	3,40	-4769	4862	-5555	5663	1.16	269	76252	283.62
4	[A2-M2 S]	3,50	-4774	4870	-5555	5667	1.16	390	76252	195.53
4	[A2-M2 S]	3,60	-4767	4878	-5554	5684	1.17	498	76252	153.14
4	[A2-M2 S]	3,70	-4749	4886	-5554	5714	1.17	607	76252	125.54
4	[A2-M2 S]	3,80	-4720	4894	-5554	5758	1.18	719	76252	106.02
4	[A2-M2 S]	3,90	-4680	4902	-5554	5817	1.19	833	76252	91.49
4	[A2-M2 S]	4,00	-4628	4910	-5553	5891	1.20	950	76252	80.26
4	[A2-M2 S]	4,10	-4564	4917	-5553	5983	1.22	1069	76252	71.32
4	[A2-M2 S]	4,20	-4488	4925	-5552	6093	1.24	1191	76252	64.04
4	[A2-M2 S]	4,30	-4400	4933	-5552	6224	1.26	1315	76252	58.00
4	[A2-M2 S]	4,40	-4299	4941	-5551	6379	1.29	1441	76252	52.92
4	[A2-M2 S]	4,50	-4186	4949	-5550	6561	1.33	1570	76252	48.58
4	[A2-M2 S]	4,60	-4059	4957	-5549	6776	1.37	1689	76252	45.16

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
4	[A2-M2 S]	4,70	-3920	4965	-5548	7027	1.42	1783	76252	42.76
4	[A2-M2 S]	4,80	-3770	4973	-5546	7316	1.47	1853	76252	41.14
4	[A2-M2 S]	4,90	-3610	4980	-5544	7650	1.54	1899	76252	40.14
4	[A2-M2 S]	5,00	-3441	4988	-5542	8035	1.61	1921	76252	39.69
4	[A2-M2 S]	5,10	-3265	4996	-5540	8478	1.70	1919	76252	39.74
4	[A2-M2 S]	5,21	-3083	5004	-5538	8990	1.80	1892	76252	40.30
4	[A2-M2 S]	5,31	-2895	5012	-5535	9583	1.91	1886	76252	40.42
4	[A2-M2 S]	5,41	-2703	5020	-5531	10272	2.05	1922	76252	39.68
4	[A2-M2 S]	5,51	-2508	5028	-5527	11080	2.20	1946	76252	39.18
4	[A2-M2 S]	5,61	-2311	5036	-5522	12031	2.39	1959	76252	38.92
4	[A2-M2 S]	5,71	-2114	5044	-5516	13162	2.61	1961	76252	38.89
4	[A2-M2 S]	5,81	-1917	5052	-5509	14517	2.87	1939	76252	39.33
4	[A2-M2 S]	5,91	-1724	5060	-5501	16145	3.19	1896	76252	40.21
4	[A2-M2 S]	6,01	-1536	5067	-5491	18121	3.58	1842	76252	41.39
4	[A2-M2 S]	6,11	-1353	5075	-5478	20548	4.05	1776	76252	42.92
4	[A2-M2 S]	6,21	-1178	5083	-5433	23442	4.61	1699	76252	44.88
4	[A2-M2 S]	6,31	-1011	5091	-5355	26959	5.30	1610	76252	47.35
4	[A2-M2 S]	6,43	-830	5100	-5239	32207	6.31	1493	76252	51.09
4	[A2-M2 S]	6,55	-662	5110	-5058	39042	7.64	1359	76252	56.13
4	[A2-M2 S]	6,65	-531	5118	-4851	46737	9.13	1231	76252	61.95
4	[A2-M2 S]	6,75	-414	5125	-4576	56677	11.06	1091	76252	69.86
4	[A2-M2 S]	6,85	-311	5133	-4207	69395	13.52	940	76252	81.10
4	[A2-M2 S]	6,95	-224	5141	-3721	85228	16.58	776	76252	98.21
4	[A2-M2 S]	7,05	-155	5149	-3106	103253	20.05	600	76252	127.16
4	[A2-M2 S]	7,15	-104	5157	-2432	120784	23.42	410	76252	186.06
4	[A2-M2 S]	7,25	-73	5165	-1877	133511	25.85	207	76252	368.42

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]

τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]

σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
0,00	108,44	5 - [SLER]	108,44	5 - [SLER]	0,00	1 - [A1-M1]
0,08	108,96	8 - [SLEQ S]	108,96	8 - [SLEQ S]	0,50	8 - [SLEQ S]
0,17	110,25	8 - [SLEQ S]	110,23	8 - [SLEQ S]	1,13	8 - [SLEQ S]
0,25	265,48	8 - [SLEQ S]	200,88	8 - [SLEQ S]	100,21	8 - [SLEQ S]
0,35	225,21	8 - [SLEQ S]	145,69	8 - [SLEQ S]	99,16	8 - [SLEQ S]
0,44	344,36	8 - [SLEQ S]	299,70	8 - [SLEQ S]	97,92	8 - [SLEQ S]
0,54	481,58	8 - [SLEQ S]	451,64	8 - [SLEQ S]	96,51	8 - [SLEQ S]
0,64	623,32	8 - [SLEQ S]	601,24	8 - [SLEQ S]	94,92	8 - [SLEQ S]
0,74	765,43	8 - [SLEQ S]	748,23	8 - [SLEQ S]	93,16	8 - [SLEQ S]
0,83	906,20	8 - [SLEQ S]	892,32	8 - [SLEQ S]	91,21	8 - [SLEQ S]
0,93	1044,71	8 - [SLEQ S]	1033,25	8 - [SLEQ S]	89,09	8 - [SLEQ S]
1,03	1180,34	8 - [SLEQ S]	1170,72	8 - [SLEQ S]	86,80	8 - [SLEQ S]
1,13	1312,63	8 - [SLEQ S]	1304,48	8 - [SLEQ S]	84,32	8 - [SLEQ S]
1,22	1441,19	8 - [SLEQ S]	1434,23	8 - [SLEQ S]	81,67	8 - [SLEQ S]
1,32	1565,68	8 - [SLEQ S]	1559,71	8 - [SLEQ S]	78,84	8 - [SLEQ S]
1,42	1685,76	8 - [SLEQ S]	1680,63	8 - [SLEQ S]	75,83	8 - [SLEQ S]
1,51	1801,13	8 - [SLEQ S]	1796,73	8 - [SLEQ S]	72,65	8 - [SLEQ S]
1,61	1911,49	8 - [SLEQ S]	1907,72	8 - [SLEQ S]	69,29	8 - [SLEQ S]
1,71	2016,55	8 - [SLEQ S]	2013,33	8 - [SLEQ S]	65,75	8 - [SLEQ S]
1,81	2116,01	8 - [SLEQ S]	2113,28	8 - [SLEQ S]	62,04	8 - [SLEQ S]
1,90	2209,59	8 - [SLEQ S]	2207,29	8 - [SLEQ S]	58,14	8 - [SLEQ S]
2,00	2297,00	8 - [SLEQ S]	2295,09	8 - [SLEQ S]	54,07	8 - [SLEQ S]
2,10	2380,29	8 - [SLEQ S]	2378,72	8 - [SLEQ S]	49,86	8 - [SLEQ S]
2,20	2456,97	8 - [SLEQ S]	2455,69	8 - [SLEQ S]	45,79	8 - [SLEQ S]
2,30	2527,21	8 - [SLEQ S]	2526,18	8 - [SLEQ S]	41,73	8 - [SLEQ S]
2,40	2590,85	8 - [SLEQ S]	2590,04	8 - [SLEQ S]	37,54	8 - [SLEQ S]
2,50	2647,72	8 - [SLEQ S]	2647,09	8 - [SLEQ S]	33,24	8 - [SLEQ S]
2,60	2697,61	8 - [SLEQ S]	2697,15	8 - [SLEQ S]	28,83	8 - [SLEQ S]
2,70	2740,35	8 - [SLEQ S]	2740,03	8 - [SLEQ S]	24,30	8 - [SLEQ S]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
2,80	2775,77	8 - [SLEQ S]	2775,56	8 - [SLEQ S]	19,66	8 - [SLEQ S]
2,90	2803,66	8 - [SLEQ S]	2803,54	8 - [SLEQ S]	14,90	8 - [SLEQ S]
3,00	2823,86	8 - [SLEQ S]	2823,81	8 - [SLEQ S]	10,03	8 - [SLEQ S]
3,10	2836,18	8 - [SLEQ S]	2836,17	8 - [SLEQ S]	5,05	8 - [SLEQ S]
3,20	2840,44	8 - [SLEQ S]	2840,44	8 - [SLEQ S]	1,02	5 - [SLER]
3,30	2836,45	8 - [SLEQ S]	2836,44	8 - [SLEQ S]	5,97	5 - [SLER]
3,40	2824,05	8 - [SLEQ S]	2823,99	8 - [SLEQ S]	11,01	5 - [SLER]
3,50	2803,06	8 - [SLEQ S]	2802,92	8 - [SLEQ S]	16,11	5 - [SLER]
3,60	2773,92	8 - [SLEQ S]	2773,68	8 - [SLEQ S]	20,76	8 - [SLEQ S]
3,70	2737,07	8 - [SLEQ S]	2736,71	8 - [SLEQ S]	25,63	8 - [SLEQ S]
3,80	2692,37	8 - [SLEQ S]	2691,85	8 - [SLEQ S]	30,59	8 - [SLEQ S]
3,90	2639,66	8 - [SLEQ S]	2638,94	8 - [SLEQ S]	35,65	8 - [SLEQ S]
4,00	2578,80	8 - [SLEQ S]	2577,83	8 - [SLEQ S]	40,81	8 - [SLEQ S]
4,10	2509,62	8 - [SLEQ S]	2508,35	8 - [SLEQ S]	46,08	8 - [SLEQ S]
4,20	2431,99	8 - [SLEQ S]	2430,35	8 - [SLEQ S]	51,44	8 - [SLEQ S]
4,30	2345,74	8 - [SLEQ S]	2343,67	8 - [SLEQ S]	56,90	8 - [SLEQ S]
4,40	2250,75	8 - [SLEQ S]	2248,14	8 - [SLEQ S]	62,46	8 - [SLEQ S]
4,50	2146,86	8 - [SLEQ S]	2143,61	8 - [SLEQ S]	68,12	8 - [SLEQ S]
4,60	2033,32	8 - [SLEQ S]	2029,34	8 - [SLEQ S]	73,41	8 - [SLEQ S]
4,70	1911,98	8 - [SLEQ S]	1907,23	8 - [SLEQ S]	77,81	8 - [SLEQ S]
4,80	1784,32	8 - [SLEQ S]	1778,76	8 - [SLEQ S]	81,29	8 - [SLEQ S]
4,90	1651,79	8 - [SLEQ S]	1645,39	8 - [SLEQ S]	83,87	8 - [SLEQ S]
5,00	1515,84	8 - [SLEQ S]	1508,58	8 - [SLEQ S]	85,53	8 - [SLEQ S]
5,10	1377,95	8 - [SLEQ S]	1369,81	8 - [SLEQ S]	86,30	8 - [SLEQ S]
5,21	1239,56	8 - [SLEQ S]	1230,55	8 - [SLEQ S]	86,15	8 - [SLEQ S]
5,31	1102,22	8 - [SLEQ S]	1092,38	8 - [SLEQ S]	84,86	8 - [SLEQ S]
5,41	967,85	8 - [SLEQ S]	957,26	8 - [SLEQ S]	82,46	8 - [SLEQ S]
5,51	838,05	8 - [SLEQ S]	826,76	8 - [SLEQ S]	79,14	8 - [SLEQ S]
5,61	714,25	8 - [SLEQ S]	702,36	8 - [SLEQ S]	74,91	8 - [SLEQ S]
5,71	597,88	8 - [SLEQ S]	585,55	8 - [SLEQ S]	69,76	8 - [SLEQ S]
5,81	490,37	8 - [SLEQ S]	477,79	8 - [SLEQ S]	63,70	8 - [SLEQ S]
5,91	393,06	8 - [SLEQ S]	380,58	8 - [SLEQ S]	56,72	8 - [SLEQ S]
6,01	307,25	8 - [SLEQ S]	295,39	8 - [SLEQ S]	48,83	8 - [SLEQ S]
6,11	234,18	8 - [SLEQ S]	223,69	8 - [SLEQ S]	40,02	8 - [SLEQ S]
6,21	175,02	8 - [SLEQ S]	166,97	8 - [SLEQ S]	30,30	8 - [SLEQ S]
6,31	131,31	5 - [SLER]	129,21	5 - [SLER]	19,66	8 - [SLEQ S]
6,43	118,01	8 - [SLEQ S]	117,53	8 - [SLEQ S]	6,15	8 - [SLEQ S]
6,55	120,06	8 - [SLEQ S]	120,05	8 - [SLEQ S]	0,43	8 - [SLEQ S]
6,65	119,09	8 - [SLEQ S]	119,08	8 - [SLEQ S]	1,07	8 - [SLEQ S]
6,75	117,10	8 - [SLEQ S]	117,06	8 - [SLEQ S]	1,71	8 - [SLEQ S]
6,85	114,08	8 - [SLEQ S]	114,01	8 - [SLEQ S]	2,36	8 - [SLEQ S]
6,95	112,78	8 - [SLEQ S]	112,66	8 - [SLEQ S]	3,00	8 - [SLEQ S]
7,05	118,45	8 - [SLEQ S]	118,28	8 - [SLEQ S]	3,64	8 - [SLEQ S]
7,15	125,15	8 - [SLEQ S]	124,93	8 - [SLEQ S]	4,28	8 - [SLEQ S]
7,25	132,90	8 - [SLEQ S]	132,63	8 - [SLEQ S]	4,92	8 - [SLEQ S]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	R_{bk} = 255 [kg/cmq])
Tensione caratteristica cilindrica del cls (0.83xR_{bk})	R_{ck} = 212 (Kg/cm^2)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	ψ = 0.85
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} = 4589 [kg/cmq])
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c = 1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	γ_s = 1.15
Resistenza di calcolo del cls($\psi R_{ck}/\gamma_c$)	R^*_c = 120 (Kg/cm^2)
Resistenza di calcolo dell'acciaio(f_{yk}/γ_s)	R^*_s = 3990 (Kg/cm^2)
Modulo elastico dell'acciaio	E_s = 2100000 (Kg/cm^2)

Deformazione ultima del calcestruzzo	ε_{cu} = 0.0035(0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	ε_{ck} = 0.0020(0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	ε_{yu} = 0.0100(1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R^*_s/E_s)	ε_{yk} = 0.0015(0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:
Tratto parabolico: $0<=\varepsilon_c<=\varepsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R^*_c(2\varepsilon_c\varepsilon_{ck}-\varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\varepsilon_{ck}<\varepsilon_c<=\varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:
$\sigma_s = E_s\varepsilon_s$ per $0<=\varepsilon_s<=\varepsilon_{sy}$
$\sigma_s = R^*_s$ per $\varepsilon_{sy}<\varepsilon_s<=\varepsilon_{su}$

Tratto armatura 1

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
1	-132072,60	0,00
2	0,00	5583,57
3	21627,56	5472,83
4	32441,34	5233,62
5	43255,12	4945,98
6	54068,90	4651,31
7	64882,68	4341,03
8	75696,45	4020,17
9	86510,23	3680,76
10	97324,01	3318,67
11	108137,79	2931,09
12	118951,57	2510,34
13	129765,35	2049,08
14	140579,13	1551,61
15	151392,91	1024,87
16	162206,69	0,00
17	162206,69	0,00
18	151392,91	-1024,87
19	140579,13	-1551,61
20	129765,35	-2049,08

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
21	118951,57	-2510,34
22	108137,79	-2931,09
23	97324,01	-3318,67
24	86510,23	-3680,76
25	75696,45	-4020,17
26	64882,68	-4341,03
27	54068,90	-4651,31
28	43255,12	-4945,98
29	32441,34	-5233,62
30	21627,56	-5472,83
31	0,00	-5583,57
32	-132072,60	0,00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A_{fv}=8,04 [cmq]	A_{fh}=4,02 [cmq]	Staffe ϕ10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=3463 [kgm]	M_{uh}=14287 [kgm]	FS=4.13	
T_h=5772 [kg]	T_{Rh}=13256 [kg]	FS_T=2.30	
M_v=5999 [kgm]	M_{uv}=14287 [kgm]	FS=2.38	
T_v=9998 [kg]	T_R=13256 [kg]	FS_{Tv}=1.33	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (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. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.
L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).
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	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	I.R.E. S.p.A.
Licenza	AIU4679JD

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista

5 PARATIA IN MICROPALI CON MENSOLA

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	5,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,50	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	19	
Numero di micropali per metro lineare	1.90	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	10,00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata

n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo

B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio

A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	3,00	0,00	0.00
3	7,50	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-5,50	0.00
2	0,00	-5,50	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata
n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	1700,0	2000,0	27.00	13.00	0,000
2	Ghiaia e sabbia	1900,0	2000,0	31.00	13.00	0,000
3	Formazione di Ortovero	1800,0	2000,0	28.00	13.00	0,040

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Simbologia adottata
α_{min}, α_{med} coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
fs_{min}, fs_{med} tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cmq]

N°	Descrizione	α_{min}	fs_{min}	α_{med}	fs_{med}
1	Terreno di riporto	1.75	0,510	1.85	0,510
2	Ghiaia e sabbia	1.75	0,510	1.85	0,510
3	Formazione di Ortovero	1.85	1,006	1.95	1,006

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	Kw_M	Kw_V	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	3,00	0.00	0.00	0.39	0.39	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	4,25	0.00	0.00	1.71	1.71	Ghiaia e sabbia	Ghiaia e sabbia
3	4,30	0.00	0.00	2.86	2.86	Formazione di Ortovero	Formazione di Ortovero

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia	2,20	[m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia	2,00	[m]
Regime delle pressioni neutre:	**Idrostatico**	

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C45/55	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	561	[kg/cmq]
Tensione di progetto a compressione σ_c	163	[kg/cmq]

Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1					
Carico concentrato sulla paratia	Y=0,00	F_x=0	F_y=4000	M=2250	

Condizione n° 2					
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 5,00	Q_i = 500	Q_f = 500	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Palo a cavaletto

Calcolo tiranti: PROGETTO
Per il calcolo dei tiranti è stato utilizzato il metodo di BUSTAMANTE-DOIX
Tiranti passivi armati con tubolare
Superficie di ancoraggio — Angolo di rottura
Malta utilizzata per i tiranti
Classe di Resistenza — C28/35
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} — 357 [kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti
Tipo — S 275
Tensione di snervamento f_{yk} — 2804 [kg/cmq]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)

Simbologia adottata
Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche
N numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
D diametro della perforazione espresso in [cm]
Cesp coeff. di espansione laterale
ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr numero di tiranti della fila
Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno
N numero d'ordine della fila
Dt diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf
	[m]	*[m]*		*[cm]*				*[m]*	*[m]*
1	0,25	2,40	60.00	20,00	1.00	Centrati	3	---	--

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	Dt	St
	[mm]	*[mm]*
1	139,70	8,00

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.30	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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

			Statici		Sismici	
Carichi	Effetto		A1	A2	A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

		Statici		Sismici	
Parametri		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		**Tiranti**
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate 2 ξ_3=1,75 ξ_4=1,70

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*fck)^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*bw*d>(vmin+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$

$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$

$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$fcd'=0.5*fcd$

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

$vmin=0.035*k^{3/2}*fck^{1/2}$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure w_1 = 0.20

w_2 = 0.30

	w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	44.433513
Longitudine	8.867893
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16695 - 16694 - 16916 - 16917

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni / Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.813	0.367
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.544	2.553
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.299	0.238
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	6.562	2.960
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata
Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo
Y ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]
σ_{am} sigma attiva da monte
σ_{av} sigma attiva da valle
σ_{pm} sigma passiva da monte
σ_{pv} sigma passiva da valle
δ_a inclinazione spinta attiva espressa in [°]
δ_p inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	253	0	1977	0	13.00	0.00
11	1,00	1007	0	7882	0	13.00	0.00
21	2,00	1760	0	13767	0	13.00	0.00
31	2,98	2327	0	16493	0	13.00	0.00
41	3,80	2389	0	23549	0	13.00	0.00
51	4,80	2857	0	28455	0	13.00	0.00
61	5,80	3325	140	33249	1500	13.00	0.00
71	6,80	3793	608	38224	6498	13.00	0.00
81	7,60	4226	662	38628	10638	13.00	0.00

Combinazione n° 2

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	810	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1451	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1887	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1942	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2296	0	19980	0	13.00	0.00
61	5,80	2650	88	22970	937	13.00	0.00
71	6,80	2585	380	26080	4061	13.00	0.00
81	7,60	2716	249	26579	7148	13.00	0.00

Combinazione n° 3

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	265	0	1424	0	10.46	0.00
11	1,00	968	0	5200	0	10.46	0.00
21	2,00	1668	0	8961	0	10.46	0.00
31	2,98	2123	0	10261	0	10.46	0.00
41	3,80	2171	0	13796	0	10.46	0.00
51	4,80	2533	0	16237	0	10.46	0.00
61	5,80	2896	109	18714	759	10.46	0.00
71	6,80	3256	471	21137	3287	10.46	0.00
81	7,60	3292	449	21820	5769	10.46	0.00

Combinazione n° 4

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	204	0	1095	0	10.46	0.00
11	1,00	969	0	4868	0	10.46	0.00
21	2,00	1733	0	8629	0	10.46	0.00
31	2,98	2250	0	10985	0	10.46	0.00
41	3,80	2356	0	13707	0	10.46	0.00
51	4,80	2782	0	16177	0	10.46	0.00
61	5,80	3207	109	18680	759	10.46	0.00
71	6,80	3630	471	21119	3287	10.46	0.00
81	7,60	3250	449	21826	5769	10.46	0.00

Combinazione n° 5

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1703	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1707	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2000	0	19980	0	13.00	0.00
61	5,80	2292	88	22970	937	13.00	0.00
71	6,80	2585	380	26080	4061	13.00	0.00
81	7,60	2716	249	26579	7148	13.00	0.00

Combinazione n° 6

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1703	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1707	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2000	0	19980	0	13.00	0.00
61	5,80	2292	88	22970	937	13.00	0.00
71	6,80	2585	380	26080	4061	13.00	0.00
81	7,60	2716	249	26579	7148	13.00	0.00

Combinazione n° 7

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1703	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1707	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2000	0	19980	0	13.00	0.00
61	5,80	2292	88	22970	937	13.00	0.00
71	6,80	2585	380	26080	4061	13.00	0.00
81	7,60	2716	249	26579	7148	13.00	0.00

Combinazione n° 8

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	774	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1377	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1778	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1803	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2120	0	19980	0	13.00	0.00
61	5,80	2437	88	22970	937	13.00	0.00
71	6,80	2585	380	26080	4061	13.00	0.00
81	7,60	2716	249	26579	7148	13.00	0.00

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico
La paratia è analizzata con i metodi classici (**Equilibrio**) assumendo che il diagramma di controspinta abbia una forma triangolare al di sotto del centro di rotazione.

Altezza fuori terra della paratia	5,50	[m]
Profondità di infissione necessaria	3,10	[m]
Fattore di sicurezza		1.50
Profondità di infissione totale	3,10	[m]
Altezza totale della paratia	8,60	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Pa Spinta attiva, espressa in [kg]
Is Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]

Pw Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
1	[A1-M1]	11371	3,62	--	--	-1094	4,83	-4431	7,11	0	0,00
2	[A1-M1 S]	8222	3,68	1225	3,67	-1130	4,92	-3513	7,28	0	0,00
3	[A2-M2]	11263	3,75	--	--	-1276	5,29	-4036	7,89	0	0,00
4	[A2-M2 S]	10858	3,88	1459	3,67	-1300	5,35	-4581	7,96	0	0,00
5	[SLER]	8251	3,60	--	--	-1104	4,86	-2916	7,19	0	0,00
6	[SLEF]	8251	3,60	--	--	-1104	4,86	-2916	7,19	0	0,00
7	[SLEQ]	8251	3,60	--	--	-1104	4,86	-2916	7,19	0	0,00
8	[SLEQ S]	8236	3,63	497	3,67	-1114	4,88	-3136	7,23	0	0,00

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}
1	[A1-M1]	0	0,00	5846	0,25
2	[A1-M1 S]	0	0,00	4804	0,25
3	[A2-M2]	0	0,00	5951	0,25
4	[A2-M2 S]	0	0,00	6436	0,25
5	[SLER]	0	0,00	4232	0,25
6	[SLEF]	0	0,00	4232	0,25
7	[SLEQ]	0	0,00	4232	0,25
8	[SLEQ S]	0	0,00	4482	0,25

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	Pp
1	[A1-M1]	6,18	7,57	7,57	2209
2	[A1-M1 S]	6,34	7,75	7,75	2209
3	[A2-M2]	6,76	8,48	8,48	1308
4	[A2-M2 S]	6,84	8,60	8,60	1308
5	[SLER]	6,26	7,62	7,62	2209
6	[SLEF]	6,26	7,62	7,62	2209
7	[SLEQ]	6,26	7,62	7,62	2209
8	[SLEQ S]	6,31	7,67	7,67	2209

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata
Y ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt numero di tiranti della fila
N sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
L lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L_f lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
A_f area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kg]
σ_f tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kg/cmq]
u spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]

R1, R2, R3 resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Tipologia	Y	nt	A_f	L	L_f
		[m]		*[cmq]*	*[m]*	*[m]*
1	Palo a cavaletto	0,25	3	33,10	13,10	8,60

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	38971	11691,41	1177,39	0,00000	121115	1497883	1103819

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	32027	9608,03	967,58	0,00000	99829	1288876	949798

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	39677	11902,95	1198,69	0,00000	110055	1323710	975468

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	42905	12871,47	1296,23	0,00000	119497	1410797	1039644

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	28212	8463,70	852,34	0,00000	29162	731524	539075

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	28212	8463,70	852,34	0,00000	29162	731524	539075

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	28212	8463,70	852,34	0,00000	29162	731524	539075

Combinazione n° 8

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	*[kg]*	*[kg/cmq]*	*[cm]*	*[kg]*	*[kg]*	*[kg]*
1	Palo a cavaletto	29883	8964,87	902,81	0,00000	30362	748941	551910

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata
N° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]

P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
1	0,00	0,00
2	0,00	246,22
3	0,10	320,75
4	0,20	395,29
5	0,30	468,57
6	0,40	541,86
7	0,50	615,15
8	0,60	688,43
9	0,70	761,72
10	0,80	835,01
11	0,90	908,29
12	1,00	981,58
13	1,10	1054,87
14	1,20	1128,15
15	1,30	1201,44
16	1,40	1274,73
17	1,50	1348,01
18	1,60	1421,30
19	1,70	1494,59
20	1,80	1567,88
21	1,90	1641,16
22	2,00	1714,45
23	2,10	1787,74
24	2,20	1855,97
25	2,30	1914,08
26	2,40	1967,14
27	2,50	2020,20
28	2,60	2073,26
29	2,70	2126,32
30	2,80	2179,37
31	2,90	2229,78
32	2,98	2266,92
33	3,00	2124,07
34	3,02	1979,35
35	3,10	2011,25
36	3,20	2054,56
37	3,30	2100,14
38	3,40	2145,72
39	3,50	2191,30
40	3,60	2236,88
41	3,70	2282,46
42	3,80	2328,04
43	3,90	2373,62
44	4,00	2419,20
45	4,10	2464,78
46	4,20	2510,36
47	4,30	2555,94
48	4,40	2601,53
49	4,50	2647,11
50	4,60	2692,69
51	4,70	2738,27
52	4,80	2783,85
53	4,90	2829,43
54	5,00	2875,01
55	5,10	2920,59
56	5,20	2966,17
57	5,30	3011,75
58	5,40	3057,33
59	5,50	3102,91
60	5,50	3102,91
61	5,60	2648,66
62	5,70	2194,39
63	5,80	1740,12

N°	Y	P
	[m]	[kg]
64	5,90	1285,86
65	6,00	831,59
66	6,10	377,33
67	6,20	-76,94
68	6,30	-531,20
69	6,40	-985,47
70	6,50	-1439,73
71	6,60	-1894,00
72	6,70	-2348,26
73	6,80	-2802,53
74	6,90	-3256,79
75	7,00	-3711,06
76	7,10	-4165,32
77	7,20	-4540,09
78	7,23	-4839,81
79	7,27	-5136,19
80	7,30	-5407,91
81	7,40	-5731,33
82	7,50	-6123,35
83	7,57	-6401,55
84	7,57	0,00
85	0,00	0,00

Combinazione n° 2

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	227,37
4	0,20	290,58
5	0,30	352,97
6	0,40	415,36
7	0,50	477,75
8	0,60	540,14
9	0,70	602,53
10	0,80	664,91
11	0,90	727,30
12	1,00	789,69
13	1,10	852,08
14	1,20	914,47
15	1,30	976,85
16	1,40	1039,24
17	1,50	1101,63
18	1,60	1164,02
19	1,70	1226,41
20	1,80	1288,80
21	1,90	1351,18
22	2,00	1413,57
23	2,10	1475,96
24	2,20	1532,55
25	2,30	1577,52
26	2,40	1616,70
27	2,50	1655,87
28	2,60	1695,05
29	2,70	1734,22
30	2,80	1773,40
31	2,90	1810,92
32	2,98	1838,94
33	3,00	1733,74
34	3,02	1627,38
35	3,10	1652,13
36	3,20	1685,21
37	3,30	1719,71
38	3,40	1754,21
39	3,50	1788,72
40	3,60	1823,22

N°	Y	P
	[m]	[kg]
41	3,70	1857,72
42	3,80	1892,22
43	3,90	1926,72
44	4,00	1961,22
45	4,10	1995,73
46	4,20	2030,23
47	4,30	2064,73
48	4,40	2099,23
49	4,50	2133,73
50	4,60	2168,23
51	4,70	2202,74
52	4,80	2237,24
53	4,90	2271,74
54	5,00	2306,24
55	5,10	2340,74
56	5,20	2375,24
57	5,30	2409,75
58	5,40	2444,25
59	5,50	2478,75
60	5,50	2478,75
61	5,60	2200,86
62	5,70	1922,95
63	5,80	1645,04
64	5,90	1367,14
65	6,00	1089,24
66	6,10	811,34
67	6,20	533,44
68	6,30	255,53
69	6,40	-407,24
70	6,50	-691,16
71	6,60	-975,07
72	6,70	-1258,99
73	6,80	-1542,90
74	6,90	-1826,82
75	7,00	-2110,74
76	7,10	-2394,65
77	7,20	-2628,88
78	7,23	-2975,01
79	7,27	-3477,86
80	7,30	-3806,48
81	7,40	-4008,60
82	7,50	-4253,60
83	7,60	-4501,87
84	7,70	-4762,91
85	7,75	-4897,76
86	7,75	0,00
87	0,00	0,00

Combinazione n° 3

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	260,65
3	0,10	330,82
4	0,20	401,00
5	0,30	469,86
6	0,40	538,72
7	0,50	607,58
8	0,60	676,43
9	0,70	745,29
10	0,80	814,15
11	0,90	883,01
12	1,00	951,87
13	1,10	1020,73
14	1,20	1089,58
15	1,30	1158,44

N°	Y	P
	[m]	[kg]
16	1,40	1227,30
17	1,50	1296,16
18	1,60	1365,02
19	1,70	1433,88
20	1,80	1502,74
21	1,90	1571,59
22	2,00	1640,45
23	2,10	1709,31
24	2,20	1771,08
25	2,30	1818,67
26	2,40	1859,18
27	2,50	1899,68
28	2,60	1940,19
29	2,70	1980,69
30	2,80	2021,20
31	2,90	2059,68
32	2,98	2088,03
33	3,00	1975,70
34	3,02	1862,16
35	3,10	1887,10
36	3,20	1920,96
37	3,30	1956,60
38	3,40	1992,24
39	3,50	2027,88
40	3,60	2063,52
41	3,70	2099,16
42	3,80	2134,80
43	3,90	2170,44
44	4,00	2206,08
45	4,10	2241,72
46	4,20	2277,36
47	4,30	2313,00
48	4,40	2348,63
49	4,50	2384,27
50	4,60	2419,91
51	4,70	2455,55
52	4,80	2491,19
53	4,90	2526,83
54	5,00	2562,47
55	5,10	2598,11
56	5,20	2633,75
57	5,30	2669,39
58	5,40	2705,03
59	5,50	2740,67
60	5,50	2740,67
61	5,60	2523,43
62	5,70	2306,19
63	5,80	2088,95
64	5,90	1871,70
65	6,00	1654,46
66	6,10	1437,22
67	6,20	1219,98
68	6,30	1002,74
69	6,40	785,50
70	6,50	568,26
71	6,60	351,02
72	6,70	133,78
73	6,80	-85,96
74	6,90	-318,12
75	7,00	-561,96
76	7,10	-805,18
77	7,20	-1004,70
78	7,23	-1274,70
79	7,27	-1658,66
80	7,30	-1916,10
81	7,40	-2089,73
82	7,50	-2310,77
83	7,60	-2531,81

N°	Y	P
	[m]	[kg]
84	7,70	-2750,80
85	7,80	-2960,10
86	7,90	-3154,00
87	8,00	-3342,75
88	8,10	-3531,53
89	8,20	-3720,33
90	8,30	-3909,17
91	8,40	-4098,03
92	8,48	-4249,15
93	8,48	0,00
94	0,00	0,00

Combinazione n° 4

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	200,50
3	0,10	276,57
4	0,20	352,65
5	0,30	427,71
6	0,40	502,78
7	0,50	577,84
8	0,60	652,90
9	0,70	727,96
10	0,80	803,03
11	0,90	878,09
12	1,00	953,15
13	1,10	1028,22
14	1,20	1103,28
15	1,30	1178,34
16	1,40	1253,40
17	1,50	1328,47
18	1,60	1403,53
19	1,70	1478,59
20	1,80	1553,65
21	1,90	1628,72
22	2,00	1703,78
23	2,10	1778,84
24	2,20	1846,82
25	2,30	1900,61
26	2,40	1947,32
27	2,50	1994,03
28	2,60	2040,74
29	2,70	2087,45
30	2,80	2134,16
31	2,90	2178,85
32	2,98	2212,16
33	3,00	2104,72
34	3,02	1996,07
35	3,10	2025,98
36	3,20	2066,04
37	3,30	2107,88
38	3,40	2149,73
39	3,50	2191,57
40	3,60	2233,41
41	3,70	2275,26
42	3,80	2317,10
43	3,90	2358,94
44	4,00	2400,79
45	4,10	2442,63
46	4,20	2484,48
47	4,30	2526,32
48	4,40	2568,16
49	4,50	2610,01
50	4,60	2651,85
51	4,70	2693,69

N°	Y	P
	[m]	[kg]
52	4,80	2735,54
53	4,90	2777,38
54	5,00	2819,22
55	5,10	2861,07
56	5,20	2902,91
57	5,30	2944,76
58	5,40	2986,60
59	5,50	3028,44
60	5,50	3028,44
61	5,60	2817,41
62	5,70	2606,37
63	5,80	2395,33
64	5,90	2184,30
65	6,00	1973,26
66	6,10	1762,22
67	6,20	1551,19
68	6,30	1340,15
69	6,40	1129,11
70	6,50	918,08
71	6,60	707,04
72	6,70	496,00
73	6,80	282,54
74	6,90	-371,10
75	7,00	-613,85
76	7,10	-856,78
77	7,20	-1055,77
78	7,23	-1326,63
79	7,27	-1710,34
80	7,30	-1968,57
81	7,40	-2145,18
82	7,50	-2364,29
83	7,60	-2572,96
84	7,70	-2766,41
85	7,80	-2955,45
86	7,90	-3144,52
87	8,00	-3333,60
88	8,10	-3522,69
89	8,20	-3711,79
90	8,30	-3900,91
91	8,40	-4090,06
92	8,50	-4279,20
93	8,60	-4468,36
94	8,60	0,00
95	0,00	0,00

Combinazione n° 5

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80

N°	Y	P
	[m]	[kg]
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,85
30	2,80	1605,02
31	2,90	1636,52
32	2,98	1659,73
33	3,00	1553,33
34	3,02	1445,77
35	3,10	1465,71
36	3,20	1492,77
37	3,30	1521,26
38	3,40	1549,75
39	3,50	1578,24
40	3,60	1606,72
41	3,70	1635,21
42	3,80	1663,70
43	3,90	1692,19
44	4,00	1720,68
45	4,10	1749,16
46	4,20	1777,65
47	4,30	1806,14
48	4,40	1834,63
49	4,50	1863,12
50	4,60	1891,60
51	4,70	1920,09
52	4,80	1948,58
53	4,90	1977,07
54	5,00	2005,56
55	5,10	2034,04
56	5,20	2062,53
57	5,30	2091,02
58	5,40	2119,51
59	5,50	2148,00
60	5,50	2148,00
61	5,60	1864,09
62	5,70	1580,17
63	5,80	1296,25
64	5,90	1012,33
65	6,00	728,42
66	6,10	444,50
67	6,20	160,59
68	6,30	-123,33
69	6,40	-407,24
70	6,50	-691,16
71	6,60	-975,07
72	6,70	-1258,99
73	6,80	-1542,90
74	6,90	-1826,82
75	7,00	-2110,74
76	7,10	-2394,65
77	7,20	-2628,88
78	7,23	-2975,01
79	7,27	-3477,86
80	7,30	-3806,48
81	7,40	-4008,60
82	7,50	-4253,60
83	7,60	-4501,87
84	7,62	-4554,08
85	7,62	0,00
86	0,00	0,00

Combinazione n° 6

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,85
30	2,80	1605,02
31	2,90	1636,52
32	2,98	1659,73
33	3,00	1553,33
34	3,02	1445,77
35	3,10	1465,71
36	3,20	1492,77
37	3,30	1521,26
38	3,40	1549,75
39	3,50	1578,24
40	3,60	1606,72
41	3,70	1635,21
42	3,80	1663,70
43	3,90	1692,19
44	4,00	1720,68
45	4,10	1749,16
46	4,20	1777,65
47	4,30	1806,14
48	4,40	1834,63
49	4,50	1863,12
50	4,60	1891,60
51	4,70	1920,09
52	4,80	1948,58
53	4,90	1977,07
54	5,00	2005,56
55	5,10	2034,04
56	5,20	2062,53
57	5,30	2091,02
58	5,40	2119,51
59	5,50	2148,00
60	5,50	2148,00
61	5,60	1864,09
62	5,70	1580,17
63	5,80	1296,25
64	5,90	1012,33

N°	Y	P
	[m]	[kg]
65	6,00	728,42
66	6,10	444,50
67	6,20	160,59
68	6,30	-123,33
69	6,40	-407,24
70	6,50	-691,16
71	6,60	-975,07
72	6,70	-1258,99
73	6,80	-1542,90
74	6,90	-1826,82
75	7,00	-2110,74
76	7,10	-2394,65
77	7,20	-2628,88
78	7,23	-2975,01
79	7,27	-3477,86
80	7,30	-3806,48
81	7,40	-4008,60
82	7,50	-4253,60
83	7,60	-4501,87
84	7,62	-4554,08
85	7,62	0,00
86	0,00	0,00

Combinazione n° 7

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,85
30	2,80	1605,02
31	2,90	1636,52
32	2,98	1659,73
33	3,00	1553,33
34	3,02	1445,77
35	3,10	1465,71
36	3,20	1492,77
37	3,30	1521,26
38	3,40	1549,75
39	3,50	1578,24
40	3,60	1606,72

N°	Y	P
	[m]	[kg]
41	3,70	1635,21
42	3,80	1663,70
43	3,90	1692,19
44	4,00	1720,68
45	4,10	1749,16
46	4,20	1777,65
47	4,30	1806,14
48	4,40	1834,63
49	4,50	1863,12
50	4,60	1891,60
51	4,70	1920,09
52	4,80	1948,58
53	4,90	1977,07
54	5,00	2005,56
55	5,10	2034,04
56	5,20	2062,53
57	5,30	2091,02
58	5,40	2119,51
59	5,50	2148,00
60	5,50	2148,00
61	5,60	1864,09
62	5,70	1580,17
63	5,80	1296,25
64	5,90	1012,33
65	6,00	728,42
66	6,10	444,50
67	6,20	160,59
68	6,30	-123,33
69	6,40	-407,24
70	6,50	-691,16
71	6,60	-975,07
72	6,70	-1258,99
73	6,80	-1542,90
74	6,90	-1826,82
75	7,00	-2110,74
76	7,10	-2394,65
77	7,20	-2628,88
78	7,23	-2975,01
79	7,27	-3477,86
80	7,30	-3806,48
81	7,40	-4008,60
82	7,50	-4253,60
83	7,60	-4501,87
84	7,62	-4554,08
85	7,62	0,00
86	0,00	0,00

Combinazione n° 8

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	223,79
4	0,20	283,43
5	0,30	342,25
6	0,40	401,06
7	0,50	459,87
8	0,60	518,68
9	0,70	577,50
10	0,80	636,31
11	0,90	695,12
12	1,00	753,94
13	1,10	812,75
14	1,20	871,56
15	1,30	930,37
16	1,40	989,19

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
17	1,50	1048,00
18	1,60	1106,81
19	1,70	1165,62
20	1,80	1224,44
21	1,90	1283,25
22	2,00	1342,06
23	2,10	1400,88
24	2,20	1453,89
25	2,30	1495,29
26	2,40	1530,89
27	2,50	1566,49
28	2,60	1602,09
29	2,70	1637,69
30	2,80	1673,29
31	2,90	1707,23
32	2,98	1732,39
33	3,00	1626,48
34	3,02	1519,40
35	3,10	1541,29
36	3,20	1570,80
37	3,30	1601,72
38	3,40	1632,65
39	3,50	1663,57
40	3,60	1694,50
41	3,70	1725,43
42	3,80	1756,35
43	3,90	1787,28
44	4,00	1818,21
45	4,10	1849,13
46	4,20	1880,06
47	4,30	1910,98
48	4,40	1941,91
49	4,50	1972,84
50	4,60	2003,76
51	4,70	2034,69
52	4,80	2065,62
53	4,90	2096,54
54	5,00	2127,47
55	5,10	2158,39
56	5,20	2189,32
57	5,30	2220,25
58	5,40	2251,17
59	5,50	2282,10
60	5,50	2282,10
61	5,60	2000,63
62	5,70	1719,14
63	5,80	1437,67
64	5,90	1156,19
65	6,00	874,71
66	6,10	593,24
67	6,20	311,76
68	6,30	30,28
69	6,40	-407,24
70	6,50	-691,16
71	6,60	-975,07
72	6,70	-1258,99
73	6,80	-1542,90
74	6,90	-1826,82
75	7,00	-2110,74
76	7,10	-2394,65
77	7,20	-2628,88
78	7,23	-2975,01
79	7,27	-3477,86
80	7,30	-3806,48
81	7,40	-4008,60
82	7,50	-4253,60
83	7,60	-4501,87
84	7,67	-4684,60

N°	Y	P
	[m]	[kg]
85	7,67	0,00
86	0,00	0,00

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	[A1-M1]	2935	0,25	4709	6,18	16455	7,57	MAX
--	--	-9923	4,00	-5761	0,25	0	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	2257	0,25	3796	6,28	13477	7,75	MAX
--	--	-8506	4,10	-4743	0,25	0	0,00	MIN
3	[A2-M2]	2260	0,25	4389	6,67	15574	8,48	MAX
--	--	-11451	4,20	-5864	0,25	0	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	2258	0,25	4931	6,76	16430	8,60	MAX
--	--	-13145	4,30	-6362	0,25	0	0,00	MIN
5	[SLER]	2257	0,25	3195	6,18	12467	7,62	MAX
--	--	-6994	4,00	-4173	0,25	0	0,00	MIN
6	[SLEF]	2257	0,25	3195	6,18	12467	7,62	MAX
--	--	-6994	4,00	-4173	0,25	0	0,00	MIN
7	[SLEQ]	2257	0,25	3195	6,18	12467	7,62	MAX
--	--	-6994	4,00	-4173	0,25	0	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	2257	0,25	3413	6,28	13047	8,60	MAX
--	--	-7678	4,10	-4423	0,25	0	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio espresso in [kg]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	199,27	15434,91	-5464,32
21	1,71	-4628,51	15579,99	-4351,67
31	2,70	-8127,70	15727,97	-2648,92
41	3,70	-9808,39	15877,19	-701,19
51	4,70	-9392,39	16026,42	1609,17
61	5,69	-6468,50	16174,82	4264,22
71	6,67	-2063,99	16319,90	4080,85

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	1,00	12430,64	-4513,10
21	1,71	-3995,77	12575,72	-3610,56
31	2,70	-6910,72	12723,71	-2232,05
41	3,70	-8370,84	12872,93	-678,34
51	4,70	-8162,82	13022,16	1151,89
61	5,69	-5974,33	13170,55	3255,04
71	6,67	-2433,42	13315,63	3507,73
81	7,62	-171,91	13457,90	640,20

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-526,15	14418,11	-5571,38
21	1,71	-5473,32	14563,19	-4497,18
31	2,70	-9155,84	14711,17	-2887,14
41	3,70	-11149,89	14860,40	-1092,67
51	4,70	-11233,58	15009,62	984,69
61	5,69	-9083,77	15158,02	3356,13
71	6,67	-5152,49	15303,10	4388,84
81	7,62	-1339,39	15445,36	3123,18

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	-773,85	15256,87	-6083,49
21	1,71	-6216,54	15401,95	-4994,64
31	2,70	-10360,05	15549,93	-3309,23
41	3,70	-12710,69	15699,16	-1371,88
51	4,70	-12975,20	15848,38	912,60
61	5,69	-10769,16	15996,78	3551,53
71	6,67	-6496,69	16141,86	4905,08
81	7,62	-2149,42	16284,12	3666,68

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	275,14	11439,63	-3957,23

21	1,71	-3211,34	11584,71	-3126,14
31	2,70	-5706,20	11732,69	-1879,08
41	3,70	-6904,57	11881,92	-517,81
51	4,70	-6657,29	12031,14	1059,84
61	5,69	-4709,96	12179,54	2852,18
71	6,67	-1712,11	12324,62	2867,54
81	7,62	-60,92	12466,88	0,00

Combinazione n° 6

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	275,14	11439,63	-3957,23
21	1,71	-3211,34	11584,71	-3126,14
31	2,70	-5706,20	11732,69	-1879,08
41	3,70	-6904,57	11881,92	-517,81
51	4,70	-6657,29	12031,14	1059,84
61	5,69	-4709,96	12179,54	2852,18
71	6,67	-1712,11	12324,62	2867,54
81	7,62	-60,92	12466,88	0,00

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	275,14	11439,63	-3957,23
21	1,71	-3211,34	11584,71	-3126,14
31	2,70	-5706,20	11732,69	-1879,08
41	3,70	-6904,57	11881,92	-517,81
51	4,70	-6657,29	12031,14	1059,84
61	5,69	-4709,96	12179,54	2852,18
71	6,67	-1712,11	12324,62	2867,54
81	7,62	-60,92	12466,88	0,00

Combinazione n° 8

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,74	154,95	11873,65	-4201,20
21	1,71	-3556,51	12018,73	-3341,15
31	2,70	-6240,14	12166,71	-2040,79
41	3,70	-7563,23	12315,94	-601,49
51	4,70	-7350,47	12465,16	1078,56
61	5,69	-5323,86	12613,56	2996,92
71	6,67	-2123,91	12758,64	3108,50
81	7,62	-243,00	12900,90	240,97

Stabilità globale

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata

n°	Indice della combinazione/fase
Tipo	Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C)	Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R	Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M)	Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS	Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X_C, Y_C)	R	(X_V, Y_V)	(X_M, Y_M)	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
3	[A2-M2]	(-1,72; 0,86)	9,62	(-8,94; -5,49)	(7,87; 0,00)	1.50
4	[A2-M2 S]	(-2,58; 3,44)	12,31	(-11,06; -5,49)	(9,25; 0,00)	1.19

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle

N°	numero d'ordine della striscia
W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (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]
L	sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt	contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 3

Numero di strisce 51,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	1270,63	-47,22	-932,55	0,49	25,67	0,000	0,367	(0; 0)
2	1496,40	-44,38	-1046,67	0,46	25,67	0,000	0,401	(0; 0)
3	1701,32	-41,68	-1131,37	0,44	25,67	0,000	0,432	(0; 0)
4	1888,01	-39,09	-1190,46	0,43	25,67	0,000	0,460	(0; 0)
5	2058,47	-36,59	-1227,02	0,41	25,67	0,000	0,486	(0; 0)
6	2214,29	-34,17	-1243,61	0,40	25,67	0,000	0,509	(0; 0)
7	2356,73	-31,82	-1242,42	0,39	23,04	0,032	0,531	(0; 0)
8	2486,83	-29,52	-1225,34	0,38	23,04	0,032	0,551	(0; 0)
9	2605,44	-27,28	-1194,03	0,37	23,04	0,032	0,568	(0; 0)
10	2713,27	-25,08	-1149,99	0,37	23,04	0,032	0,585	(0; 0)
11	2810,93	-22,92	-1094,55	0,36	23,04	0,032	0,599	(0; 0)
12	2898,90	-20,79	-1028,96	0,35	23,04	0,032	0,613	(0; 0)
13	2977,62	-18,69	-954,34	0,35	23,04	0,032	0,625	(0; 0)
14	3047,45	-16,62	-871,75	0,35	23,04	0,032	0,635	(0; 0)
15	3108,68	-14,57	-782,20	0,34	23,04	0,032	0,644	(0; 0)
16	3161,58	-12,54	-686,61	0,34	23,04	0,032	0,652	(0; 0)
17	3206,35	-10,53	-585,90	0,34	23,04	0,032	0,659	(0; 0)
18	3243,17	-8,53	-480,92	0,33	23,04	0,032	0,665	(0; 0)
19	3272,17	-6,54	-372,52	0,33	23,04	0,032	0,669	(0; 0)
20	3293,47	-4,55	-261,51	0,33	23,04	0,032	0,672	(0; 0)
21	3307,13	-2,58	-148,69	0,33	23,04	0,032	0,674	(0; 0)
22	3313,22	-0,60	-34,85	0,33	23,04	0,032	0,675	(0; 0)
23	3311,75	1,37	79,23	0,33	23,04	0,032	0,675	(0; 0)
24	3302,72	3,35	192,76	0,33	23,04	0,032	0,674	(0; 0)
25	3286,09	5,33	304,97	0,33	23,04	0,032	0,671	(0; 0)
26	3261,80	7,31	415,06	0,33	23,04	0,032	0,668	(0; 0)
27	3229,77	9,31	522,23	0,34	23,04	0,032	0,663	(0; 0)
28	5611,91	11,30	1099,69	0,33	23,04	0,032	0,637	(0; 0)
29	5565,06	13,30	1280,22	0,34	23,04	0,032	0,630	(0; 0)
30	5510,27	15,32	1455,45	0,34	23,04	0,032	0,621	(0; 0)
31	5447,30	17,35	1624,51	0,34	23,04	0,032	0,612	(0; 0)
32	5375,91	19,41	1786,49	0,35	23,04	0,032	0,601	(0; 0)
33	5295,78	21,49	1940,39	0,35	23,04	0,032	0,588	(0; 0)
34	5206,54	23,61	2085,19	0,36	23,04	0,032	0,575	(0; 0)
35	5107,78	25,76	2219,77	0,36	23,04	0,032	0,560	(0; 0)
36	4998,98	27,95	2342,92	0,37	23,04	0,032	0,543	(0; 0)
37	4879,54	30,18	2453,30	0,38	23,04	0,032	0,525	(0; 0)
38	4748,73	32,47	2549,44	0,39	24,36	0,016	0,505	(0; 0)
39	4605,70	34,82	2629,69	0,40	25,67	0,000	0,483	(7383; 0)
40	4449,39	37,23	2692,16	0,41	25,67	0,000	0,459	(0; 0)
41	4278,52	39,73	2734,68	0,43	25,67	0,000	0,433	(0; 0)
42	4091,48	42,32	2754,67	0,44	25,67	0,000	0,405	(0; 0)

43	3728,00	45,02	2637,11	0,46	25,67	0,000	0,373	(0; 0)
44	3447,03	47,86	2555,96	0,49	25,67	0,000	0,339	(0; 0)
45	3196,38	50,86	2479,18	0,52	25,67	0,000	0,301	(0; 0)
46	2916,20	54,07	2361,43	0,56	25,67	0,000	0,258	(0; 0)
47	2599,03	57,56	2193,40	0,61	25,67	0,000	0,210	(0; 0)
48	2232,94	61,42	1960,85	0,69	25,67	0,000	0,154	(0; 0)
49	1796,30	65,85	1639,06	0,80	23,92	0,000	0,087	(0; 0)
50	1250,74	71,28	1184,56	1,02	22,18	0,000	0,002	(0; 0)
51	484,20	79,32	475,82	1,77	22,18	0,000	0,000	(0; 0)

0,00= [kg] Resistenza a taglio paratia
ΣW_i= 171647,91 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 31763,91 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 75699,88 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 7.42

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	1515,79	-42,27	-1019,63	0,53	25,67	0,000	0,367	(0; 0)
2	1787,71	-39,83	-1145,17	0,51	25,67	0,000	0,401	(0; 0)
3	2037,43	-37,48	-1239,75	0,50	25,67	0,000	0,433	(0; 0)
4	2267,05	-35,20	-1306,73	0,48	25,67	0,000	0,462	(0; 0)
5	2478,27	-32,98	-1348,96	0,47	25,67	0,000	0,489	(0; 0)
6	2672,51	-30,81	-1368,94	0,46	25,67	0,000	0,513	(0; 0)
7	2850,91	-28,69	-1368,86	0,45	23,04	0,032	0,536	(0; 0)
8	3014,47	-26,62	-1350,68	0,44	23,04	0,032	0,557	(0; 0)
9	3163,99	-24,58	-1316,17	0,43	23,04	0,032	0,576	(0; 0)
10	3300,19	-22,58	-1266,95	0,43	23,04	0,032	0,593	(0; 0)
11	3423,66	-20,60	-1204,52	0,42	23,04	0,032	0,608	(0; 0)
12	3534,92	-18,65	-1130,26	0,42	23,04	0,032	0,623	(0; 0)
13	3634,41	-16,72	-1045,48	0,41	23,04	0,032	0,635	(0; 0)
14	3722,49	-14,81	-951,40	0,41	23,04	0,032	0,646	(0; 0)
15	3799,49	-12,91	-849,20	0,41	23,04	0,032	0,656	(0; 0)
16	3865,68	-11,04	-739,98	0,40	23,04	0,032	0,664	(0; 0)
17	3921,28	-9,17	-624,84	0,40	23,04	0,032	0,671	(0; 0)
18	3966,47	-7,31	-504,80	0,40	23,04	0,032	0,677	(0; 0)
19	4001,40	-5,46	-380,89	0,40	23,04	0,032	0,682	(0; 0)
20	4026,17	-3,62	-254,09	0,40	23,04	0,032	0,685	(0; 0)
21	4040,88	-1,78	-125,39	0,40	23,04	0,032	0,687	(0; 0)
22	4045,56	0,06	4,24	0,39	23,04	0,032	0,687	(0; 0)
23	4040,23	1,90	133,83	0,40	23,04	0,032	0,686	(0; 0)
24	4024,86	3,74	262,44	0,40	23,04	0,032	0,685	(0; 0)
25	3999,43	5,58	389,07	0,40	23,04	0,032	0,681	(0; 0)
26	3963,83	7,43	512,76	0,40	23,04	0,032	0,677	(0; 0)
27	3917,97	9,29	632,51	0,40	23,04	0,032	0,671	(0; 0)
28	3861,69	11,16	747,31	0,40	23,04	0,032	0,664	(0; 0)
29	6817,97	13,06	1540,16	0,41	23,04	0,032	0,635	(0; 0)
30	6737,11	14,99	1742,06	0,42	23,04	0,032	0,625	(0; 0)
31	6644,51	16,93	1935,25	0,42	23,04	0,032	0,614	(0; 0)
32	6539,81	18,90	2118,47	0,43	23,04	0,032	0,601	(0; 0)
33	6422,60	20,89	2290,39	0,43	23,04	0,032	0,586	(0; 0)
34	6292,41	22,91	2449,60	0,44	23,04	0,032	0,570	(0; 0)
35	6148,67	24,96	2594,58	0,44	23,04	0,032	0,552	(0; 0)
36	5990,71	27,04	2723,71	0,45	23,04	0,032	0,533	(0; 0)
37	5817,75	29,17	2835,21	0,46	23,04	0,032	0,511	(0; 0)
38	5628,87	31,33	2927,14	0,47	25,67	0,000	0,488	(7901; 0)
39	5422,98	33,55	2997,32	0,48	25,67	0,000	0,462	(0; 0)
40	5198,76	35,83	3043,32	0,50	25,67	0,000	0,434	(0; 0)
41	4839,56	38,18	2991,24	0,51	25,67	0,000	0,404	(0; 0)
42	4487,48	40,60	2920,32	0,53	25,67	0,000	0,371	(0; 0)

43	4197,21	43,12	2868,64	0,55	25,67	0,000	0,335	(0; 0)
44	3879,57	45,74	2778,41	0,58	25,67	0,000	0,295	(0; 0)
45	3530,58	48,49	2643,94	0,61	25,67	0,000	0,252	(0; 0)
46	3144,88	51,41	2457,98	0,64	25,67	0,000	0,204	(0; 0)
47	2715,00	54,52	2210,85	0,69	25,67	0,000	0,150	(0; 0)
48	2229,96	57,89	1888,91	0,76	23,92	0,000	0,090	(0; 0)
49	1674,51	61,62	1473,33	0,85	22,18	0,000	0,021	(0; 0)
50	1085,10	65,89	990,41	0,98	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
51	388,86	70,52	366,59	1,21	22,18	0,000	0,000	(0; 0)

0,00= [kg] Resistenza a taglio paratia
ΣW_i= 372361,53 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 66691,24 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 164148,97 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 13.34

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	20,00 cm
Area della sezione trasversale	314,16 cmq
Diametro esterno del tubolare	139,70 mm
Spessore del tubolare	10,00 mm
Area della sezione tubolare	40,75 cmq
Inerzia della sezione tubolare	861,89 cm^4

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
		[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	[A1-M1]	4,00	-5223	8380	-7370	11825	1.41
2	[A1-M1 S]	4,10	-4477	6807	-7368	11202	1.65
3	[A2-M2]	4,20	-6027	7861	-7362	9601	1.22
4	[A2-M2 S]	4,30	-6919	8310	-7359	8839	1.06

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS_T
		[m]	[kgm]	[kg]	
1	[A1-M1]	0,25	-3032	93868	30.96
2	[A1-M1 S]	0,25	-2496	93868	37.60
3	[A2-M2]	0,25	-3087	93868	30.41
4	[A2-M2 S]	0,25	-3348	93868	28.03

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]
τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]
σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\,\tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

N°	Tipo	σ_f	Y(σ_f)	τ_f	Y(τ_f)	σ_{id}	Y(σ_{id})
		[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]
5	[SLER]	3137,39	4,10	107,80	0,25	3137,40	4,10

N°	Tipo	σ_f	Y(σ_f)	τ_f	Y(τ_f)	σ_{id}	Y(σ_{id})
		[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]
6	[SLEF]	3137,39	4,10	107,80	0,25	3137,40	4,10
7	[SLEQ]	3137,39	4,10	107,80	0,25	3137,40	4,10
8	[SLEQ S]	3435,03	4,10	114,26	0,25	3435,04	4,10

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]		[kg]	[kg]	
1	[A1-M1]	0,00	1539	2737	7374	13110	4.79	0	93868	1000.00
1	[A1-M1]	0,08	1540	2743	7375	13138	4.79	12	93868	1000.00
1	[A1-M1]	0,17	1542	2750	7375	13155	4.78	27	93868	1000.00
1	[A1-M1]	0,25	1545	8085	7350	38475	4.76	-3348	93868	28.03
1	[A1-M1]	0,35	1251	8093	7245	46873	5.79	-3327	93868	28.22
1	[A1-M1]	0,44	960	8101	6976	58882	7.27	-3301	93868	28.44
1	[A1-M1]	0,54	671	8108	6507	78575	9.69	-3272	93868	28.69
1	[A1-M1]	0,64	386	8116	5522	115984	14.29	-3239	93868	28.98
4	[A2-M2 S]	0,74	-407	8030	-5651	111410	13.87	-3202	93868	29.32
4	[A2-M2 S]	0,83	-717	8038	-6614	74180	9.23	-3161	93868	29.69
4	[A2-M2 S]	0,93	-1022	8045	-7051	55516	6.90	-3117	93868	30.11
4	[A2-M2 S]	1,03	-1323	8053	-7285	44355	5.51	-3069	93868	30.58
4	[A2-M2 S]	1,13	-1619	8060	-7369	36701	4.55	-3017	93868	31.11
4	[A2-M2 S]	1,22	-1909	8068	-7428	31390	3.89	-2962	93868	31.69
4	[A2-M2 S]	1,32	-2194	8076	-7426	27330	3.38	-2903	93868	32.34
4	[A2-M2 S]	1,42	-2474	8083	-7415	24231	3.00	-2840	93868	33.05
4	[A2-M2 S]	1,51	-2746	8091	-7406	21818	2.70	-2773	93868	33.85
4	[A2-M2 S]	1,61	-3013	8099	-7399	19890	2.46	-2703	93868	34.73
4	[A2-M2 S]	1,71	-3272	8106	-7393	18318	2.26	-2629	93868	35.71
4	[A2-M2 S]	1,81	-3524	8114	-7389	17014	2.10	-2551	93868	36.80
4	[A2-M2 S]	1,90	-3768	8122	-7385	15918	1.96	-2469	93868	38.01
4	[A2-M2 S]	2,00	-4004	8129	-7381	14987	1.84	-2384	93868	39.37
4	[A2-M2 S]	2,10	-4238	8137	-7378	14168	1.74	-2295	93868	40.90
4	[A2-M2 S]	2,20	-4463	8145	-7376	13461	1.65	-2207	93868	42.52
4	[A2-M2 S]	2,30	-4679	8153	-7374	12847	1.58	-2119	93868	44.29
4	[A2-M2 S]	2,40	-4887	8161	-7372	12311	1.51	-2029	93868	46.27
4	[A2-M2 S]	2,50	-5085	8168	-7370	11839	1.45	-1935	93868	48.50
4	[A2-M2 S]	2,60	-5274	8176	-7368	11424	1.40	-1840	93868	51.02
4	[A2-M2 S]	2,70	-5453	8184	-7367	11058	1.35	-1742	93868	53.89
4	[A2-M2 S]	2,80	-5622	8192	-7366	10733	1.31	-1641	93868	57.20
4	[A2-M2 S]	2,90	-5781	8200	-7365	10447	1.27	-1538	93868	61.03
4	[A2-M2 S]	3,00	-5929	8208	-7364	10193	1.24	-1434	93868	65.48
4	[A2-M2 S]	3,10	-6068	8216	-7363	9969	1.21	-1338	93868	70.17
4	[A2-M2 S]	3,20	-6197	8223	-7362	9770	1.19	-1241	93868	75.66
4	[A2-M2 S]	3,30	-6316	8231	-7362	9594	1.17	-1141	93868	82.24
4	[A2-M2 S]	3,40	-6425	8239	-7361	9440	1.15	-1040	93868	90.27
4	[A2-M2 S]	3,50	-6524	8247	-7361	9305	1.13	-936	93868	100.28
4	[A2-M2 S]	3,60	-6612	8255	-7360	9189	1.11	-830	93868	113.07
4	[A2-M2 S]	3,70	-6690	8263	-7360	9090	1.10	-722	93868	130.00
4	[A2-M2 S]	3,80	-6757	8271	-7360	9009	1.09	-612	93868	153.45
4	[A2-M2 S]	3,90	-6812	8278	-7359	8944	1.08	-499	93868	188.04
4	[A2-M2 S]	4,00	-6856	8286	-7359	8894	1.07	-384	93868	244.15
4	[A2-M2 S]	4,10	-6889	8294	-7359	8860	1.07	-268	93868	350.87
4	[A2-M2 S]	4,20	-6910	8302	-7359	8842	1.07	209	93868	449.23
4	[A2-M2 S]	4,30	-6919	8310	-7359	8839	1.06	332	93868	282.95

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]		[kg]	[kg]	
4	[A2-M2 S]	4,40	-6915	8318	-7359	8852	1.06	457	93868	205.42
4	[A2-M2 S]	4,50	-6899	8326	-7359	8881	1.07	585	93868	160.58
4	[A2-M2 S]	4,60	-6871	8333	-7359	8926	1.07	715	93868	131.37
4	[A2-M2 S]	4,70	-6829	8341	-7360	8989	1.08	847	93868	110.83
4	[A2-M2 S]	4,80	-6774	8349	-7360	9071	1.09	982	93868	95.62
4	[A2-M2 S]	4,90	-6706	8357	-7360	9172	1.10	1119	93868	83.89
4	[A2-M2 S]	5,00	-6625	8365	-7361	9294	1.11	1259	93868	74.59
4	[A2-M2 S]	5,10	-6530	8373	-7361	9439	1.13	1400	93868	67.02
4	[A2-M2 S]	5,20	-6420	8381	-7362	9610	1.15	1545	93868	60.76
4	[A2-M2 S]	5,30	-6297	8388	-7363	9808	1.17	1692	93868	55.49
4	[A2-M2 S]	5,40	-6159	8396	-7363	10039	1.20	1841	93868	50.99
4	[A2-M2 S]	5,50	-6006	8404	-7364	10305	1.23	1992	93868	47.11
4	[A2-M2 S]	5,60	-5844	8412	-7365	10602	1.26	2130	93868	44.08
4	[A2-M2 S]	5,69	-5668	8419	-7367	10943	1.30	2244	93868	41.82
4	[A2-M2 S]	5,79	-5480	8427	-7368	11330	1.34	2336	93868	40.18
4	[A2-M2 S]	5,89	-5282	8435	-7370	11769	1.40	2406	93868	39.02
4	[A2-M2 S]	5,99	-5073	8442	-7371	12267	1.45	2453	93868	38.27
4	[A2-M2 S]	6,08	-4856	8450	-7373	12831	1.52	2477	93868	37.90
4	[A2-M2 S]	6,18	-4630	8458	-7376	13473	1.59	2479	93868	37.87
4	[A2-M2 S]	6,28	-4398	8465	-7378	14202	1.68	2458	93868	38.19
4	[A2-M2 S]	6,38	-4159	8473	-7381	15036	1.77	2478	93868	37.88
4	[A2-M2 S]	6,47	-3916	8480	-7385	15992	1.89	2523	93868	37.20
4	[A2-M2 S]	6,57	-3669	8488	-7389	17093	2.01	2558	93868	36.70
4	[A2-M2 S]	6,67	-3419	8496	-7394	18370	2.16	2582	93868	36.36
4	[A2-M2 S]	6,76	-3168	8503	-7399	19862	2.34	2595	93868	36.17
4	[A2-M2 S]	6,86	-2915	8511	-7405	21620	2.54	2594	93868	36.19
4	[A2-M2 S]	6,96	-2664	8519	-7413	23702	2.78	2565	93868	36.60
4	[A2-M2 S]	7,06	-2417	8526	-7422	26183	3.07	2522	93868	37.21
4	[A2-M2 S]	7,15	-2174	8534	-7433	29174	3.42	2468	93868	38.03
4	[A2-M2 S]	7,25	-1937	8542	-7414	32686	3.83	2399	93868	39.13
4	[A2-M2 S]	7,36	-1687	8550	-7363	37305	4.36	2281	93868	41.14
4	[A2-M2 S]	7,46	-1451	8558	-7299	43051	5.03	2148	93868	43.69
4	[A2-M2 S]	7,57	-1230	8567	-7175	49990	5.84	2003	93868	46.87
4	[A2-M2 S]	7,62	-1131	8571	-7092	53726	6.27	1930	93868	48.64
4	[A2-M2 S]	7,75	-893	8581	-6821	65521	7.64	1729	93868	54.29
4	[A2-M2 S]	7,85	-722	8589	-6529	77679	9.04	1555	93868	60.35
4	[A2-M2 S]	7,96	-569	8597	-6150	92886	10.80	1371	93868	68.46
4	[A2-M2 S]	8,06	-436	8605	-5650	111439	12.95	1176	93868	79.81
4	[A2-M2 S]	8,17	-324	8614	-5013	133161	15.46	970	93868	96.74
4	[A2-M2 S]	8,27	-234	8622	-4245	156222	18.12	754	93868	124.56
4	[A2-M2 S]	8,38	-167	8630	-3437	177076	20.52	526	93868	178.44
4	[A2-M2 S]	8,48	-125	8638	-2779	192082	22.24	288	93868	326.30

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]

τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]

σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\,\tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	[kg/cmq]		[kg/cmq]		[kg/cmq]	
0,00	1011,38	5 - [SLER]	1011,38	5 - [SLER]	0,00	1 - [A1-M1]
0,08	1011,81	8 - [SLEQ S]	1011,81	8 - [SLEQ S]	0,41	8 - [SLEQ S]
0,17	1012,87	8 - [SLEQ S]	1012,87	8 - [SLEQ S]	0,92	8 - [SLEQ S]
0,25	1132,42	8 - [SLEQ S]	1115,00	8 - [SLEQ S]	114,26	8 - [SLEQ S]
0,35	955,29	5 - [SLER]	937,16	5 - [SLER]	113,40	8 - [SLEQ S]
0,44	788,09	5 - [SLER]	766,41	5 - [SLER]	112,40	8 - [SLEQ S]
0,54	624,35	5 - [SLER]	597,34	5 - [SLER]	111,25	8 - [SLEQ S]
0,64	466,11	5 - [SLER]	430,17	5 - [SLER]	109,96	8 - [SLEQ S]
0,74	318,81	5 - [SLER]	265,12	5 - [SLER]	108,53	8 - [SLEQ S]
0,83	319,61	8 - [SLEQ S]	260,44	8 - [SLEQ S]	106,96	8 - [SLEQ S]
0,93	467,92	8 - [SLEQ S]	430,96	8 - [SLEQ S]	105,24	8 - [SLEQ S]
1,03	624,81	8 - [SLEQ S]	598,60	8 - [SLEQ S]	103,38	8 - [SLEQ S]
1,13	783,08	8 - [SLEQ S]	763,14	8 - [SLEQ S]	101,37	8 - [SLEQ S]
1,22	940,18	8 - [SLEQ S]	924,34	8 - [SLEQ S]	99,22	8 - [SLEQ S]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
1,32	1094,92	8 - [SLEQ S]	1081,97	8 - [SLEQ S]	96,92	8 - [SLEQ S]
1,42	1246,60	8 - [SLEQ S]	1235,81	8 - [SLEQ S]	94,49	8 - [SLEQ S]
1,51	1394,74	8 - [SLEQ S]	1385,62	8 - [SLEQ S]	91,91	8 - [SLEQ S]
1,61	1538,94	8 - [SLEQ S]	1531,17	8 - [SLEQ S]	89,18	8 - [SLEQ S]
1,71	1678,91	8 - [SLEQ S]	1672,24	8 - [SLEQ S]	86,31	8 - [SLEQ S]
1,81	1814,33	8 - [SLEQ S]	1808,58	8 - [SLEQ S]	83,30	8 - [SLEQ S]
1,90	1944,93	8 - [SLEQ S]	1939,97	8 - [SLEQ S]	80,15	8 - [SLEQ S]
2,00	2070,47	8 - [SLEQ S]	2066,19	8 - [SLEQ S]	76,85	8 - [SLEQ S]
2,10	2194,12	8 - [SLEQ S]	2190,43	8 - [SLEQ S]	73,43	8 - [SLEQ S]
2,20	2312,32	8 - [SLEQ S]	2309,13	8 - [SLEQ S]	70,13	8 - [SLEQ S]
2,30	2425,18	8 - [SLEQ S]	2422,42	8 - [SLEQ S]	66,84	8 - [SLEQ S]
2,40	2532,57	8 - [SLEQ S]	2530,18	8 - [SLEQ S]	63,45	8 - [SLEQ S]
2,50	2634,32	8 - [SLEQ S]	2632,27	8 - [SLEQ S]	59,97	8 - [SLEQ S]
2,60	2730,28	8 - [SLEQ S]	2728,54	8 - [SLEQ S]	56,39	8 - [SLEQ S]
2,70	2820,30	8 - [SLEQ S]	2818,82	8 - [SLEQ S]	52,72	8 - [SLEQ S]
2,80	2904,21	8 - [SLEQ S]	2902,97	8 - [SLEQ S]	48,96	8 - [SLEQ S]
2,90	2981,86	8 - [SLEQ S]	2980,83	8 - [SLEQ S]	45,11	8 - [SLEQ S]
3,00	3053,11	8 - [SLEQ S]	3052,27	8 - [SLEQ S]	41,21	8 - [SLEQ S]
3,10	3118,32	8 - [SLEQ S]	3117,64	8 - [SLEQ S]	37,75	8 - [SLEQ S]
3,20	3177,82	8 - [SLEQ S]	3177,27	8 - [SLEQ S]	34,24	8 - [SLEQ S]
3,30	3231,49	8 - [SLEQ S]	3231,06	8 - [SLEQ S]	30,66	8 - [SLEQ S]
3,40	3279,20	8 - [SLEQ S]	3278,87	8 - [SLEQ S]	27,00	8 - [SLEQ S]
3,50	3320,81	8 - [SLEQ S]	3320,56	8 - [SLEQ S]	23,26	8 - [SLEQ S]
3,60	3356,19	8 - [SLEQ S]	3356,02	8 - [SLEQ S]	19,44	8 - [SLEQ S]
3,70	3385,21	8 - [SLEQ S]	3385,10	8 - [SLEQ S]	15,54	8 - [SLEQ S]
3,80	3407,73	8 - [SLEQ S]	3407,67	8 - [SLEQ S]	11,56	8 - [SLEQ S]
3,90	3423,63	8 - [SLEQ S]	3423,61	8 - [SLEQ S]	7,50	8 - [SLEQ S]
4,00	3432,78	8 - [SLEQ S]	3432,77	8 - [SLEQ S]	3,36	8 - [SLEQ S]
4,10	3435,04	8 - [SLEQ S]	3435,03	8 - [SLEQ S]	2,04	5 - [SLER]
4,20	3430,27	8 - [SLEQ S]	3430,26	8 - [SLEQ S]	6,08	5 - [SLER]
4,30	3418,37	8 - [SLEQ S]	3418,33	8 - [SLEQ S]	10,19	5 - [SLER]
4,40	3399,18	8 - [SLEQ S]	3399,09	8 - [SLEQ S]	14,38	5 - [SLER]
4,50	3372,58	8 - [SLEQ S]	3372,42	8 - [SLEQ S]	18,64	5 - [SLER]
4,60	3338,44	8 - [SLEQ S]	3338,20	8 - [SLEQ S]	23,16	8 - [SLEQ S]
4,70	3296,63	8 - [SLEQ S]	3296,27	8 - [SLEQ S]	27,86	8 - [SLEQ S]
4,80	3247,02	8 - [SLEQ S]	3246,53	8 - [SLEQ S]	32,64	8 - [SLEQ S]
4,90	3189,48	8 - [SLEQ S]	3188,82	8 - [SLEQ S]	37,50	8 - [SLEQ S]
5,00	3123,89	8 - [SLEQ S]	3123,03	8 - [SLEQ S]	42,44	8 - [SLEQ S]
5,10	3050,12	8 - [SLEQ S]	3049,01	8 - [SLEQ S]	47,46	8 - [SLEQ S]
5,20	2968,04	8 - [SLEQ S]	2966,64	8 - [SLEQ S]	52,56	8 - [SLEQ S]
5,30	2877,53	8 - [SLEQ S]	2875,79	8 - [SLEQ S]	57,74	8 - [SLEQ S]
5,40	2778,46	8 - [SLEQ S]	2776,32	8 - [SLEQ S]	63,00	8 - [SLEQ S]
5,50	2670,72	8 - [SLEQ S]	2668,10	8 - [SLEQ S]	68,34	8 - [SLEQ S]
5,60	2557,72	8 - [SLEQ S]	2554,58	8 - [SLEQ S]	73,22	8 - [SLEQ S]
5,69	2437,45	8 - [SLEQ S]	2433,76	8 - [SLEQ S]	77,42	8 - [SLEQ S]
5,79	2311,01	8 - [SLEQ S]	2306,76	8 - [SLEQ S]	80,93	8 - [SLEQ S]
5,89	2179,51	8 - [SLEQ S]	2174,67	8 - [SLEQ S]	83,76	8 - [SLEQ S]
5,99	2044,03	8 - [SLEQ S]	2038,60	8 - [SLEQ S]	85,89	8 - [SLEQ S]
6,08	1905,67	8 - [SLEQ S]	1899,66	8 - [SLEQ S]	87,34	8 - [SLEQ S]
6,18	1765,55	8 - [SLEQ S]	1758,94	8 - [SLEQ S]	88,10	8 - [SLEQ S]
6,28	1624,74	8 - [SLEQ S]	1617,55	8 - [SLEQ S]	88,18	8 - [SLEQ S]
6,38	1484,38	8 - [SLEQ S]	1476,63	8 - [SLEQ S]	87,45	8 - [SLEQ S]
6,47	1345,91	8 - [SLEQ S]	1337,69	8 - [SLEQ S]	85,77	8 - [SLEQ S]
6,57	1210,66	8 - [SLEQ S]	1202,02	8 - [SLEQ S]	83,38	8 - [SLEQ S]
6,67	1079,73	8 - [SLEQ S]	1070,73	8 - [SLEQ S]	80,30	8 - [SLEQ S]
6,76	954,20	8 - [SLEQ S]	944,95	8 - [SLEQ S]	76,53	8 - [SLEQ S]
6,86	835,16	8 - [SLEQ S]	825,78	8 - [SLEQ S]	72,06	8 - [SLEQ S]
6,96	723,67	8 - [SLEQ S]	714,34	8 - [SLEQ S]	66,90	8 - [SLEQ S]
7,06	620,80	8 - [SLEQ S]	611,73	8 - [SLEQ S]	61,05	8 - [SLEQ S]
7,15	527,59	8 - [SLEQ S]	519,07	8 - [SLEQ S]	54,52	8 - [SLEQ S]
7,25	445,00	8 - [SLEQ S]	437,45	8 - [SLEQ S]	47,11	8 - [SLEQ S]
7,36	369,31	8 - [SLEQ S]	363,91	8 - [SLEQ S]	36,35	8 - [SLEQ S]
7,46	313,21	8 - [SLEQ S]	310,28	8 - [SLEQ S]	24,67	8 - [SLEQ S]
7,57	278,65	8 - [SLEQ S]	277,84	8 - [SLEQ S]	12,28	8 - [SLEQ S]
7,62	270,50	8 - [SLEQ S]	270,29	8 - [SLEQ S]	6,23	8 - [SLEQ S]
7,75	268,23	8 - [SLEQ S]	268,23	8 - [SLEQ S]	0,41	8 - [SLEQ S]
7,85	269,61	8 - [SLEQ S]	269,61	8 - [SLEQ S]	0,95	8 - [SLEQ S]
7,96	271,92	8 - [SLEQ S]	271,91	8 - [SLEQ S]	1,49	8 - [SLEQ S]

Y	σid	n° - Tipo	σf	n° - Tipo	τf	n° - Tipo
[m]	[kg/cmq]		[kg/cmq]		[kg/cmq]	
8,06	275,16	8 - [SLEQ S]	275,14	8 - [SLEQ S]	2,03	8 - [SLEQ S]
8,17	279,34	8 - [SLEQ S]	279,30	8 - [SLEQ S]	2,57	8 - [SLEQ S]
8,27	284,44	8 - [SLEQ S]	284,39	8 - [SLEQ S]	3,11	8 - [SLEQ S]
8,38	290,47	8 - [SLEQ S]	290,41	8 - [SLEQ S]	3,65	8 - [SLEQ S]
8,48	297,44	8 - [SLEQ S]	297,35	8 - [SLEQ S]	4,19	8 - [SLEQ S]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	R_{bk} = 561 [kg/cmq])
Tensione caratteristica cilindrica del cls (0.83xR_{bk})	R_{ck} = 465 (Kg/cm^2)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	ψ = 0.85
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} = 4589 [kg/cmq])
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c = 1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	γ_s = 1.15
Resistenza di calcolo del cls($\psi R_{ck}/\gamma_c$)	R^*_c = 264 (Kg/cm^2)
Resistenza di calcolo dell'acciaio(f_{yk}/γ_s)	R^*_s = 3990 (Kg/cm^2)
Modulo elastico dell'acciaio	E_s = 2100000 (Kg/cm^2)
Deformazione ultima del calcestruzzo	ε_{cu} = 0.0035(0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	ε_{ck} = 0.0020(0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	ε_{yu} = 0.0100(1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R^*_s/E_s)	ε_{yk} = 0.0015(0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:
Tratto parabolico: $0<=\varepsilon_c<=\varepsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R^*_c(2\varepsilon_c\varepsilon_{ck}-\varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\varepsilon_{ck}<\varepsilon_c<=\varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:
$\sigma_s = E_s\varepsilon_s$ per $0<=\varepsilon_s<=\varepsilon_{sy}$
$\sigma_s = R^*_s$ per $\varepsilon_{sy}<\varepsilon_s<=\varepsilon_{su}$

Tratto armatura 1

N°	Nu	Mu
	[kg]	[kgm]
1	-162583,68	0,00
2	0,00	7326,97
3	30517,16	7437,60
4	45775,73	7269,38
5	61034,31	6928,07
6	76292,89	6563,48
7	91551,47	6185,37
8	106810,05	5780,70
9	122068,62	5350,04
10	137327,20	4886,79
11	152585,78	4379,72
12	167844,36	3816,40
13	183102,94	3188,65

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
14	198361,51	2492,08
15	213620,09	1750,95
16	228878,67	0,00
17	228878,67	0,00
18	213620,09	-1750,95
19	198361,51	-2492,08
20	183102,94	-3188,65
21	167844,36	-3816,40
22	152585,78	-4379,72
23	137327,20	-4886,79
24	122068,62	-5350,04
25	106810,05	-5780,70
26	91551,47	-6185,37
27	76292,89	-6563,48
28	61034,31	-6928,07
29	45775,73	-7269,38
30	30517,16	-7437,60
31	0,00	-7326,97
32	-162583,68	0,00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A_{fv}=8,04 [cmq]	A_{fh}=4,02 [cmq]	Staffe ϕ10/19	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=4634 [kgm]	M_{uh}=14488 [kgm]	FS=3.13	
T_h=7723 [kg]	T_{Rh}=13954 [kg]	FS_T=1.81	
M_v=8026 [kgm]	M_{uv}=14488 [kgm]	FS=1.81	
T_v=13376 [kg]	T_R=13954 [kg]	FS_{Tv}=1.04	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (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. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.
L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).
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	PAC - Analisi e Calcolo Paratie
Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	I.R.E. S.p.A.
Licenza	AIU4679JD

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la

robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista

6 PARATIA SPALLA DA PONTE

Dati

Geometria paratia

Tipo paratia: **Paratia di micropali**

Altezza fuori terra	4,50	[m]
Lunghezza paratia	10,00	[m]
Numero di file di micropali	1	
Interasse fra i micropali della fila	0,50	[m]
Diametro dei micropali	20,00	[cm]
Numero totale di micropali	19	
Numero di micropali per metro lineare	1.90	
Diametro esterno del tubolare	139,70	[mm]
Spessore del tubolare	8,00	[mm]

Geometria cordoli

Simbologia adottata
n° numero d'ordine del cordolo
Y posizione del cordolo sull'asse della paratia espresso in [m]

Cordoli in calcestruzzo
B Base della sezione del cordolo espresso in [cm]
H Altezza della sezione del cordolo espresso in [cm]

Cordoli in acciaio
A Area della sezione in acciaio del cordolo espresso in [cmq]
W Modulo di resistenza della sezione del cordolo espresso in [cm^3]

N°	Y	Tipo	B	H	A	W
	[m]		*[cm]*	*[cm]*	*[cmq]*	*[cm^3]*
1	0,00	Calcestruzzo	50,00	50,00	--	--

Geometria profilo terreno

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa alla paratia, 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 [°]

Profilo di monte

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
2	3,00	0,00	0.00
3	8,20	0,00	0.00

Profilo di valle

N°	X	Y	A
	[m]	*[m]*	*[°]*
1	-10,00	-4,50	0.00
2	0,00	-4,50	0.00

Descrizione terreni

Simbologia adottata
n° numero d'ordine
Descrizione Descrizione del terreno
γ peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s peso di volume saturo del terreno espresso [kg/mc]
ϕ angolo d'attrito interno del terreno espresso in [°]
δ angolo d'attrito terreno/paratia espresso in [°]
c coesione del terreno espressa in [kg/cmq]

N°	Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c
		[kg/mc]	*[kg/mc]*	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq]*
1	Terreno di riporto	1700,0	2000,0	27.00	13.00	0,000
2	Ghiaia e sabbia	1900,0	2000,0	31.00	13.00	0,000
3	Formazione di Ortovero	1800,0	2000,0	28.00	13.00	0,040

Parametri per il calcolo dei tiranti secondo il metodo di Bustamante-Doix

Simbologia adottata
α_{min}, α_{med} coeff. di espansione laterale minimo e medio del tirante nello strato
fs_{min}, fs_{med} tensione tangenziale minima e media lungo il tirante espresso in [kg/cmq]

N°	Descrizione	α_{min}	fs_{min}	α_{med}	fs_{med}
1	Terreno di riporto	1.75	0,510	1.85	0,510
2	Ghiaia e sabbia	1.75	0,510	1.85	0,510
3	Formazione di Ortovero	1.85	1,006	1.95	1,006

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine dello strato a partire dalla sommità della paratia
sp spessore dello strato in corrispondenza dell'asse della paratia espresso in [m]
kw costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
α inclinazione dello strato espressa in GRADI(°) (M: strato di monte V:strato di valle)
Terreno Terreno associato allo strato (M: strato di monte V:strato di valle)

N°	sp	α_M	α_V	Kw_M	Kw_V	Terreno M	Terreno V
	[m]	*[°]*	*[°]*	*[kg/cmq/cm]*	*[kg/cmq/cm]*		
1	3,00	0.00	0.00	0.39	0.39	Terreno di riporto	Terreno di riporto
2	4,95	0.00	0.00	1.83	1.83	Ghiaia e sabbia	Ghiaia e sabbia
3	4,30	0.00	0.00	3.07	3.07	Formazione di Ortovero	Formazione di Ortovero

Falda

Profondità della falda a monte rispetto alla sommità della paratia	2,20	[m]
Profondità della falda a valle rispetto alla sommità della paratia	2,00	[m]
Regime delle pressioni neutre:	**Idrostatico**	

Caratteristiche materiali utilizzati

Calcestruzzo

Peso specifico	2500	[kg/mc]
Classe di Resistenza	C45/55	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	561	[kg/cmq]
Tensione di progetto a compressione σ_c	163	[kg/cmq]

Acciaio

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Caratteristiche acciaio cordoli in c.a.

Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni adottate
Le ascisse dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
Le ordinate dei punti di applicazione del carico sono espresse in [m] rispetto alla testa della paratia
F_x Forza orizzontale espressa in [kg], positiva da monte verso valle
F_y Forza verticale espressa in [kg], positiva verso il basso
M Momento espresso in [kgm], positivo ribaltante
Q_i, Q_f Intensità dei carichi distribuiti sul profilo espresse in [kg/mq]
V_i, V_s Intensità dei carichi distribuiti sulla paratia espresse in [kg/mq], positivi da monte verso valle
R Risultante carico distribuito sulla paratia espressa in [kg]

Condizione n° 1					
Carico concentrato sulla paratia	Y=0,00	F_x=0	F_y=24000	M=200	
Carico concentrato sulla paratia	Y=0,00	F_x=1000	F_y=0	M=0	

Condizione n° 2					
Carico distribuito sul profilo	X_i = 0,00	X_f = 5,00	Q_i = 500	Q_f = 500	

Caratteristiche tiranti di ancoraggio

Tipologia tiranti n° 1 - Palo a cavaletto

Calcolo tiranti: PROGETTO
Per il calcolo dei tiranti è stato utilizzato il metodo di BUSTAMANTE-DOIX
Tiranti passivi armati con tubolare

Superficie di ancoraggio	Angolo di rottura	
Malta utilizzata per i tiranti		
Classe di Resistenza	C40/50	
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	510	[kg/cmq]
Acciaio utilizzato per i tiranti		
Tipo	B450C	
Tensione di snervamento f_{yk}	4589	[kg/cmq]

Descrizione tiranti di ancoraggio (Armatura tondini)

Simbologia adottata
Simbologia adottata - Caratteristiche geometriche
N numero d'ordine della fila
Y ordinata della fila espressa in [m] misurata dalla testa della paratia
I interasse tra le file di tiranti espressa in [m]
alfa inclinazione dei tiranti della fila rispetto all'orizzontale espressa in [°]
D diametro della perforazione espresso in [cm]
Cesp coeff. di espansione laterale
ALL allineamento dei tiranti della fila (CENTRATI o SFALSATI)
nr numero di tiranti della fila
Lt lunghezza totale del tirante espresso in [m]
Lf lunghezza di fondazione del tirante espresso in [m]

Simbologia adottata - Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno
N numero d'ordine della fila
Dt diametro esterno del tubolare espresso in [mm]
St spessore del tubolare espresso in [mm]

Caratteristiche geometriche

N	Y	I	Alfa	D	Cesp	ALL	nr	Lt	Lf
	[m]	*[m]*		*[cm]*				*[m]*	*[m]*
1	0,25	2,40	60.00	20,00	1.00	Sfalsati	4	---	--

Caratteristiche armatura e di interazione con il terreno

N	Dt	St
	[mm]	*[mm]*
1	139,70	8,00

Combinazioni di carico

Nella tabella sono riportate le condizioni di carico di ogni combinazione con il relativo coefficiente di partecipazione.

Combinazione n° 1 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.30	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.30	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.50	1.00

Combinazione n° 2 [A1-M1]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 3 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.30	1.00

Combinazione n° 4 [A2-M2]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Combinazione n° 5 [SLER]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 6 [SLEF]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 7 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2)	1.00	1.00

Combinazione n° 8 [SLEQ]

Nome condizione	γ	Coeff. part.
Spinta terreno	1.00	
Condizione 1 (Condizione 1 / sisma V+)	1.00	1.00
Condizione 2 (Condizione 2 / sisma V+)	1.00	1.00

Impostazioni di progetto

Spinte e verifiche secondo :
Norme Tecniche sulle Costruzioni 14/01/2008

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

			Statici		Sismici	
Carichi	**Effetto**		**A1**	**A2**	**A1**	**A2**
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.30	1.00	1.00	1.00
Permanenti ns	Favorevole	γ_{Gfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti ns	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.35	1.15	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

		Statici		Sismici	
Parametri		**M1**	**M2**	**M1**	**M2**
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00	1.00	1.00

TIRANTI DI ANCORAGGIO

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche dei tiranti

Resistenza		**Tiranti**
Laterale	γ_{st}	1,20

Coefficienti di riduzione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica dei tiranti.

Numero di verticali indagate 2 ξ_3=1,75 ξ_4=1,70

Verifica materiali : Stato Limite Ultimo

Impostazioni verifiche SLE

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$V_{Rd}=[0.18*k*(100.0*\rho_l*fck)^{1/3}/\gamma_c+0.15*\sigma_{cp}]*bw*d>(vmin+0.15*\sigma_{cp})*b_w*d$

$V_{Rsd}=0.9*d*A_{sw}/s*fyd*(ctg\alpha+ctg\theta)*sin\alpha$

$V_{Rcd}=0.9*d*b_w*\alpha_c*fcd'*(ctg(\theta)+ctg(\alpha)/(1.0+ctg\theta^2)$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatuta trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$fcd'=0.5*fcd$

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

$vmin=0.035*k^{3/2}*fck^{1/2}$

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure	w_1 = 0.20
	w_2 = 0.30
	w_3 = 0.40
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2008 - I° Formulazione
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$
	Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Impostazioni di analisi

Influenza δ (angolo di attrito terreno-paratia): Nel calcolo del coefficiente di spinta attiva Ka e nell'inclinazione della spinta attiva (non viene considerato per la spinta passiva)

Stabilità globale: Metodo di Bishop

Impostazioni analisi sismica

Identificazione del sito

Latitudine	44.433513
Longitudine	8.867893
Comune	Genova
Provincia	Genova
Regione	Liguria

Punti di interpolazione del reticolo 16695 - 16694 - 16916 - 16917

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV - Opere strategiche ed industrie molto pericolose
Vita di riferimento	100 anni

Combinazioni / Fase	**SLU**	**SLE**
Accelerazione al suolo [m/s^2]	0.813	0.367
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F_0	2.544	2.553
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.299	0.238
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.000	1.000
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (Ss)	1.600	1.600
Coefficiente di riduzione per tipo di sottosuolo (α)	1.000	1.000
Spostamento massimo senza riduzione di resistenza Us [m]	0.045	0.045
Coefficiente di riduzione per spostamento massimo (β)	0.495	0.495
Coefficiente di intensità sismica (percento)	6.562	2.960
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale (kv)	0.00	

Influenza sisma nella spinta attiva da monte
Forma diagramma incremento sismico : Triangolare con vertice in alto.

Analisi della spinta

Pressioni terreno

Simbologia adottata
Sono riportati i valori delle pressioni in corrispondenza delle sezioni di calcolo

Y	ordinata rispetto alla testa della paratia espressa in [m] e positiva verso il basso.
	Le pressioni sono tutte espresse in [kg/mq]
σ_{am}	sigma attiva da monte
σ_{av}	sigma attiva da valle
σ_{pm}	sigma passiva da monte
σ_{pv}	sigma passiva da valle
δ_a	inclinazione spinta attiva espressa in [°]
δ_p	inclinazione spinta passiva espressa in [°]

Combinazione n° 1

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	253	0	1977	0	13.00	0.00
11	1,00	1007	0	7882	0	13.00	0.00
21	2,00	1760	0	13767	0	13.00	0.00
31	2,98	2327	0	16493	0	13.00	0.00
41	3,80	2389	0	23549	0	13.00	0.00
51	4,80	2857	140	28455	1500	13.00	0.00
61	5,80	3325	608	33249	6498	13.00	0.00
71	6,80	3793	1076	38224	11496	13.00	0.00

Combinazione n° 2

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	814	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1458	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1899	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1957	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2315	88	19980	937	13.00	0.00
61	5,80	2292	380	22970	4061	13.00	0.00
71	6,80	2585	672	26080	7185	13.00	0.00

Combinazione n° 3

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	265	0	1424	0	10.46	0.00
11	1,00	968	0	5200	0	10.46	0.00
21	2,00	1668	0	8961	0	10.46	0.00
31	2,98	2123	0	10261	0	10.46	0.00
41	3,80	2171	0	13796	0	10.46	0.00
51	4,80	2533	109	16237	759	10.46	0.00
61	5,80	2896	471	18714	3287	10.46	0.00
71	6,80	3256	834	21137	5816	10.46	0.00

Combinazione n° 4

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	204	0	1095	0	10.46	0.00
11	1,00	978	0	4868	0	10.46	0.00
21	2,00	1749	0	8629	0	10.46	0.00
31	2,98	2275	0	10985	0	10.46	0.00
41	3,80	2388	0	13707	0	10.46	0.00
51	4,80	2822	109	16177	759	10.46	0.00
61	5,80	2841	471	18680	3287	10.46	0.00
71	6,80	3201	834	21119	5816	10.46	0.00

Combinazione n° 5

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1703	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1707	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2000	88	19980	937	13.00	0.00
61	5,80	2292	380	22970	4061	13.00	0.00
71	6,80	2585	672	26080	7185	13.00	0.00

Combinazione n° 6

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1703	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1707	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2000	88	19980	937	13.00	0.00
61	5,80	2292	380	22970	4061	13.00	0.00
71	6,80	2585	672	26080	7185	13.00	0.00

Combinazione n° 7

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	749	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1327	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1703	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1707	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2000	88	19980	937	13.00	0.00
61	5,80	2292	380	22970	4061	13.00	0.00
71	6,80	2585	672	26080	7185	13.00	0.00

Combinazione n° 8

n°	Y	σam	σav	σpm	σpv	δa	δp
	[m]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[kg/mq]	[°]	[°]
1	0,00	168	0	1318	0	13.00	0.00
11	1,00	775	0	5858	0	13.00	0.00
21	2,00	1380	0	10385	0	13.00	0.00
31	2,98	1781	0	12169	0	13.00	0.00
41	3,80	1807	0	16910	0	13.00	0.00
51	4,80	2126	88	19980	937	13.00	0.00
61	5,80	2292	380	22970	4061	13.00	0.00
71	6,80	2585	672	26080	7185	13.00	0.00

Analisi della paratia

L'analisi è stata eseguita per combinazioni di carico
La paratia è analizzata con i metodi classici (**Equilibrio**) assumendo che il diagramma di controspinta abbia una forma triangolare al di sotto del centro di rotazione.

Altezza fuori terra della paratia	4,50	[m]
Profondità di infissione necessaria	2,81	[m]
Fattore di sicurezza		1.50
Profondità di infissione totale	2,81	[m]
Altezza totale della paratia	7,31	[m]

Forze agenti sulla paratia

Tutte le forze si intendono positive se dirette da monte verso valle. Esse sono riferite ad un metro di larghezza della paratia. Le Y hanno come origine la testa della paratia, e sono espresse in [m]

Simbologia adottata

n°	Indice della Combinazione/Fase
Tipo	Tipo della Combinazione/Fase
Pa	Spinta attiva, espressa in [kg]
Is	Incremento sismico della spinta, espressa in [kg]
Pw	Spinta della falda, espressa in [kg]
Pp	Resistenza passiva, espressa in [kg]
Pc	Controspinta, espressa in [kg]

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]
1	[A1-M1]	8208	2,95	--	--	-836	4,19	-3256	5,88	0	0,00

n°	Tipo	Pa	Y_{Pa}	Is	Y_{Is}	Pw	Y_{Pw}	Pp	Y_{Pp}	Pc	Y_{Pc}
		[kg]	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*	*[kg]*	*[m]*
2	[A1-M1 S]	6023	3,02	886	3,00	-882	4,30	-2586	6,06	0	0,00
3	[A2-M2]	8281	3,08	--	--	-1022	4,65	-2843	6,68	0	0,00
4	[A2-M2 S]	7950	3,20	1121	3,00	-1042	4,70	-3296	6,74	0	0,00
5	[SLER]	6045	2,95	--	--	-858	4,24	-2161	5,98	0	0,00
6	[SLEF]	6045	2,95	--	--	-858	4,24	-2161	5,98	0	0,00
7	[SLEQ]	6045	2,95	--	--	-858	4,24	-2161	5,98	0	0,00
8	[SLEQ S]	6033	2,98	354	3,00	-868	4,27	-2330	6,02	0	0,00

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Rc Risultante carichi esterni applicati, espressa in [kg]
Rt Risultante delle reazioni dei tiranti (componente orizzontale), espressa in [kg]
Rv Risultante delle reazioni dei vincoli, espressa in [kg]
Rp Risultante delle reazioni dei puntoni, espressa in [kg]

n°	Tipo	Rc	Y_{Rc}	Rt	Y_{Rt}
1	[A1-M1]	1300	0,00	5416	0,25
2	[A1-M1 S]	1000	0,00	4441	0,25
3	[A2-M2]	1000	0,00	5415	0,25
4	[A2-M2 S]	1000	0,00	5733	0,25
5	[SLER]	1000	0,00	4026	0,25
6	[SLEF]	1000	0,00	4026	0,25
7	[SLEQ]	1000	0,00	4026	0,25
8	[SLEQ S]	1000	0,00	4189	0,25

Simbologia adottata
n° Indice della Combinazione/Fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
P_{NUL} Punto di nullo del diagramma, espresso in [m]
P_{INV} Punto di inversione del diagramma, espresso in [m]
C_{ROT} Punto Centro di rotazione, espresso in [m]
Pp Portanza di punta, espressa in [kg]

n°	Tipo	P_{NUL}	P_{INV}	C_{ROT}	Pp
1	[A1-M1]	5,08	6,28	6,28	2369
2	[A1-M1 S]	5,23	6,51	6,51	2369
3	[A2-M2]	5,60	7,21	7,21	1265
4	[A2-M2 S]	5,65	7,31	7,31	1265
5	[SLER]	5,16	6,39	6,39	2369
6	[SLEF]	5,16	6,39	6,39	2369
7	[SLEQ]	5,16	6,39	6,39	2369
8	[SLEQ S]	5,20	6,44	6,44	2369

Risultati tiranti

Caratteristiche dei tiranti utilizzati

Simbologia adottata
Y ordinata della fila rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
nt numero di tiranti della fila
N sforzo su ogni tirante della fila espresso in [kg]
L lunghezza totale di progetto del tirante espressa in [m]
L_f lunghezza di fondazione di progetto del tirante espressa in [m]
A_f area di armatura in ogni tirante espressa in [cmq]
Rt/ml reazione a metro lineare del tirante della fila espresso in [kg]
σ_f tensione di trazione nell'acciaio del tirante espressa in [kg/cmq]
u spostamento orizzontale del tirante della fila, positivo verso valle, espresso in [cm]
R1, R2, R3 resistenza nei tre meccanismi considerati (sfilamento della fondazione, aderenza malta-armatura, resistenza malta) espressa in [kg]

Caratteristiche armatura file tiranti

1 file di tiranti passivi armati con tubolare

n°	Tipologia	Y	nt	A_f	L	L_f
		[m]		[cmq]	[m]	[m]
1	Palo a cavaletto	0,25	4	33,10	11,10	7,40

Combinazione n° 1

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	27079	10831,45	818,09	0,00000	85070	1634854	1204756

Combinazione n° 2

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	22207	8882,69	670,90	0,00000	69105	1436021	1058232

Combinazione n° 3

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	27076	10830,43	818,01	0,00000	75456	1458113	1074512

Combinazione n° 4

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	28665	11466,07	866,02	0,00000	79233	1502299	1107073

Combinazione n° 5

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20129	8051,58	608,13	0,00000	20180	751149	553537

Combinazione n° 6

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20129	8051,58	608,13	0,00000	20180	751149	553537

Combinazione n° 7

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20129	8051,58	608,13	0,00000	20180	751149	553537

Combinazione n° 8

n°	Tipologia	N	Rt/ml	σ_f	u	R1	R2	R3
		[kg]	[kg]	[kg/cmq]	[cm]	[kg]	[kg]	[kg]
1	Palo a cavaletto	20945	8377,81	632,77	0,00000	21333	795335	586098

Pressioni orizzontali agenti sulla paratia

Simbologia adottata
N° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione espressa in [m]
P pressione sulla paratia espressa in [kg/mq] positiva da monte verso valle

Combinazione n° 1

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
2	0,00	246,22
3	0,10	320,75
4	0,20	395,29
5	0,30	468,57
6	0,40	541,86
7	0,50	615,15
8	0,60	688,43
9	0,70	761,72
10	0,80	835,01
11	0,90	908,29
12	1,00	981,58
13	1,10	1054,87
14	1,20	1128,15
15	1,30	1201,44
16	1,40	1274,73
17	1,50	1348,01
18	1,60	1421,30
19	1,70	1494,59
20	1,80	1567,88
21	1,90	1641,16
22	2,00	1714,45
23	2,10	1787,74
24	2,20	1855,97
25	2,30	1914,08
26	2,40	1967,14
27	2,50	2020,20
28	2,60	2073,26
29	2,70	2126,32
30	2,80	2179,37
31	2,90	2229,78
32	2,98	2266,92
33	3,00	2124,07
34	3,02	1979,35
35	3,10	2011,25
36	3,20	2054,56
37	3,30	2100,14
38	3,40	2145,72
39	3,50	2191,30
40	3,60	2236,88
41	3,70	2282,46
42	3,80	2328,04
43	3,90	2373,62
44	4,00	2419,20
45	4,10	2464,78
46	4,20	2510,36
47	4,30	2555,94
48	4,40	2601,53
49	4,50	2647,11
50	4,50	2647,11
51	4,60	2192,85
52	4,70	1738,58
53	4,80	1284,31
54	4,90	830,05
55	5,00	375,78
56	5,10	-78,48
57	5,20	-532,75
58	5,30	-987,01
59	5,40	-1441,28
60	5,50	-1895,54
61	5,60	-2349,81
62	5,70	-2804,07
63	5,80	-3258,34
64	5,90	-3712,60
65	6,00	-4166,87
66	6,10	-4621,13
67	6,20	-5075,39
68	6,28	-5438,81
69	6,28	0,00

N°	Y	P
	[m]	[kg]
70	0,00	0,00

Combinazione n° 2

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	227,74
4	0,20	291,33
5	0,30	354,10
6	0,40	416,86
7	0,50	479,62
8	0,60	542,39
9	0,70	605,15
10	0,80	667,91
11	0,90	730,68
12	1,00	793,44
13	1,10	856,20
14	1,20	918,96
15	1,30	981,73
16	1,40	1044,49
17	1,50	1107,25
18	1,60	1170,02
19	1,70	1232,78
20	1,80	1295,54
21	1,90	1358,31
22	2,00	1421,07
23	2,10	1483,83
24	2,20	1540,79
25	2,30	1586,15
26	2,40	1625,70
27	2,50	1665,25
28	2,60	1704,80
29	2,70	1744,35
30	2,80	1783,90
31	2,90	1821,79
32	2,98	1850,11
33	3,00	1744,99
34	3,02	1638,70
35	3,10	1663,75
36	3,20	1697,21
37	3,30	1732,08
38	3,40	1766,96
39	3,50	1801,84
40	3,60	1836,71
41	3,70	1871,59
42	3,80	1906,47
43	3,90	1941,34
44	4,00	1976,22
45	4,10	2011,10
46	4,20	2045,97
47	4,30	2080,85
48	4,40	2115,72
49	4,50	2150,60
50	4,50	2150,60
51	4,60	1873,08
52	4,70	1595,55
53	4,80	1318,02
54	4,90	1040,49
55	5,00	762,97
56	5,10	485,44
57	5,20	207,91
58	5,30	-408,21
59	5,40	-692,12
60	5,50	-976,04
61	5,60	-1259,95

N°	Y	P
	[m]	[kg]
62	5,70	-1543,87
63	5,80	-1827,79
64	5,90	-2111,70
65	6,00	-2395,62
66	6,10	-2679,53
67	6,20	-2963,45
68	6,30	-3247,36
69	6,40	-3531,28
70	6,50	-3815,19
71	6,51	-3843,59
72	6,51	0,00
73	0,00	0,00

Combinazione n° 3

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	260,65
3	0,10	330,82
4	0,20	401,00
5	0,30	469,86
6	0,40	538,72
7	0,50	607,58
8	0,60	676,43
9	0,70	745,29
10	0,80	814,15
11	0,90	883,01
12	1,00	951,87
13	1,10	1020,73
14	1,20	1089,58
15	1,30	1158,44
16	1,40	1227,30
17	1,50	1296,16
18	1,60	1365,02
19	1,70	1433,88
20	1,80	1502,74
21	1,90	1571,59
22	2,00	1640,45
23	2,10	1709,31
24	2,20	1771,08
25	2,30	1818,67
26	2,40	1859,18
27	2,50	1899,68
28	2,60	1940,19
29	2,70	1980,69
30	2,80	2021,20
31	2,90	2059,68
32	2,98	2088,03
33	3,00	1975,70
34	3,02	1862,16
35	3,10	1887,10
36	3,20	1920,96
37	3,30	1956,60
38	3,40	1992,24
39	3,50	2027,88
40	3,60	2063,52
41	3,70	2099,16
42	3,80	2134,80
43	3,90	2170,44
44	4,00	2206,08
45	4,10	2241,72
46	4,20	2277,36
47	4,30	2313,00
48	4,40	2348,63
49	4,50	2384,27
50	4,50	2384,27

N°	Y	P
	[m]	[kg]
51	4,60	2167,04
52	4,70	1949,79
53	4,80	1732,55
54	4,90	1515,31
55	5,00	1298,07
56	5,10	1080,83
57	5,20	863,59
58	5,30	646,35
59	5,40	429,11
60	5,50	211,87
61	5,60	-5,37
62	5,70	-222,62
63	5,80	-439,86
64	5,90	-657,10
65	6,00	-874,34
66	6,10	-1091,58
67	6,20	-1308,82
68	6,30	-1526,06
69	6,40	-1743,30
70	6,50	-1960,54
71	6,60	-2177,78
72	6,70	-2395,02
73	6,80	-2614,77
74	6,90	-2846,92
75	7,00	-3090,76
76	7,10	-3333,99
77	7,20	-3577,08
78	7,21	-3601,70
79	7,21	0,00
80	0,00	0,00

Combinazione n° 4

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	200,50
3	0,10	277,40
4	0,20	354,30
5	0,30	430,19
6	0,40	506,08
7	0,50	581,97
8	0,60	657,86
9	0,70	733,75
10	0,80	809,64
11	0,90	885,53
12	1,00	961,42
13	1,10	1037,31
14	1,20	1113,20
15	1,30	1189,09
16	1,40	1264,97
17	1,50	1340,86
18	1,60	1416,75
19	1,70	1492,64
20	1,80	1568,53
21	1,90	1644,42
22	2,00	1720,31
23	2,10	1796,20
24	2,20	1865,00
25	2,30	1919,62
26	2,40	1967,16
27	2,50	2014,70
28	2,60	2062,23
29	2,70	2109,77
30	2,80	2157,30

N°	Y	P
	[m]	[kg]
31	2,90	2202,81
32	2,98	2236,79
33	3,00	2129,52
34	3,02	2021,03
35	3,10	2051,60
36	3,20	2092,49
37	3,30	2135,16
38	3,40	2177,83
39	3,50	2220,50
40	3,60	2263,17
41	3,70	2305,84
42	3,80	2348,51
43	3,90	2391,18
44	4,00	2433,85
45	4,10	2476,52
46	4,20	2519,19
47	4,30	2561,86
48	4,40	2604,53
49	4,50	2647,20
50	4,50	2647,20
51	4,60	2437,00
52	4,70	2226,78
53	4,80	2016,57
54	4,90	1806,36
55	5,00	1596,15
56	5,10	1385,94
57	5,20	1175,73
58	5,30	965,52
59	5,40	755,31
60	5,50	545,10
61	5,60	334,89
62	5,70	-276,07
63	5,80	-493,32
64	5,90	-710,56
65	6,00	-927,80
66	6,10	-1145,04
67	6,20	-1362,28
68	6,30	-1579,52
69	6,40	-1796,76
70	6,50	-2014,00
71	6,60	-2231,24
72	6,70	-2448,48
73	6,80	-2668,16
74	6,90	-2899,90
75	7,00	-3142,65
76	7,10	-3385,58
77	7,20	-3628,40
78	7,30	-3873,50
79	7,31	-3898,04
80	7,31	0,00
81	0,00	0,00

Combinazione n° 5

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18

N°	Y	P
	[m]	[kg]
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,85
30	2,80	1605,02
31	2,90	1636,52
32	2,98	1659,73
33	3,00	1553,33
34	3,02	1445,77
35	3,10	1465,71
36	3,20	1492,77
37	3,30	1521,26
38	3,40	1549,75
39	3,50	1578,24
40	3,60	1606,72
41	3,70	1635,21
42	3,80	1663,70
43	3,90	1692,19
44	4,00	1720,68
45	4,10	1749,16
46	4,20	1777,65
47	4,30	1806,14
48	4,40	1834,63
49	4,50	1863,12
50	4,50	1863,12
51	4,60	1579,21
52	4,70	1295,29
53	4,80	1011,37
54	4,90	727,45
55	5,00	443,54
56	5,10	159,62
57	5,20	-124,29
58	5,30	-408,21
59	5,40	-692,12
60	5,50	-976,04
61	5,60	-1259,95
62	5,70	-1543,87
63	5,80	-1827,79
64	5,90	-2111,70
65	6,00	-2395,62
66	6,10	-2679,53
67	6,20	-2963,45
68	6,30	-3247,36
69	6,39	-3502,89
70	6,39	0,00
71	0,00	0,00

Combinazione n° 6

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15

N°	Y	P
	[m]	*[kg]*
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,85
30	2,80	1605,02
31	2,90	1636,52
32	2,98	1659,73
33	3,00	1553,33
34	3,02	1445,77
35	3,10	1465,71
36	3,20	1492,77
37	3,30	1521,26
38	3,40	1549,75
39	3,50	1578,24
40	3,60	1606,72
41	3,70	1635,21
42	3,80	1663,70
43	3,90	1692,19
44	4,00	1720,68
45	4,10	1749,16
46	4,20	1777,65
47	4,30	1806,14
48	4,40	1834,63
49	4,50	1863,12
50	4,50	1863,12
51	4,60	1579,21
52	4,70	1295,29
53	4,80	1011,37
54	4,90	727,45
55	5,00	443,54
56	5,10	159,62
57	5,20	-124,29
58	5,30	-408,21
59	5,40	-692,12
60	5,50	-976,04
61	5,60	-1259,95
62	5,70	-1543,87
63	5,80	-1827,79
64	5,90	-2111,70
65	6,00	-2395,62
66	6,10	-2679,53
67	6,20	-2963,45
68	6,30	-3247,36
69	6,39	-3502,89
70	6,39	0,00

N°	Y	P
	[m]	[kg]
71	0,00	0,00

Combinazione n° 7

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	221,35
4	0,20	278,56
5	0,30	334,93
6	0,40	391,31
7	0,50	447,68
8	0,60	504,05
9	0,70	560,43
10	0,80	616,80
11	0,90	673,18
12	1,00	729,55
13	1,10	785,93
14	1,20	842,30
15	1,30	898,68
16	1,40	955,05
17	1,50	1011,43
18	1,60	1067,80
19	1,70	1124,17
20	1,80	1180,55
21	1,90	1236,92
22	2,00	1293,30
23	2,10	1349,67
24	2,20	1400,24
25	2,30	1439,21
26	2,40	1472,37
27	2,50	1505,53
28	2,60	1538,69
29	2,70	1571,85
30	2,80	1605,02
31	2,90	1636,52
32	2,98	1659,73
33	3,00	1553,33
34	3,02	1445,77
35	3,10	1465,71
36	3,20	1492,77
37	3,30	1521,26
38	3,40	1549,75
39	3,50	1578,24
40	3,60	1606,72
41	3,70	1635,21
42	3,80	1663,70
43	3,90	1692,19
44	4,00	1720,68
45	4,10	1749,16
46	4,20	1777,65
47	4,30	1806,14
48	4,40	1834,63
49	4,50	1863,12
50	4,50	1863,12
51	4,60	1579,21
52	4,70	1295,29
53	4,80	1011,37
54	4,90	727,45
55	5,00	443,54
56	5,10	159,62
57	5,20	-124,29
58	5,30	-408,21
59	5,40	-692,12
60	5,50	-976,04
61	5,60	-1259,95

N°	Y	P
	[m]	[kg]
62	5,70	-1543,87
63	5,80	-1827,79
64	5,90	-2111,70
65	6,00	-2395,62
66	6,10	-2679,53
67	6,20	-2963,45
68	6,30	-3247,36
69	6,39	-3502,89
70	6,39	0,00
71	0,00	0,00

Combinazione n° 8

N°	Y	P
	[m]	[kg]
1	0,00	0,00
2	0,00	164,15
3	0,10	223,90
4	0,20	283,66
5	0,30	342,59
6	0,40	401,52
7	0,50	460,45
8	0,60	519,37
9	0,70	578,30
10	0,80	637,23
11	0,90	696,16
12	1,00	755,08
13	1,10	814,01
14	1,20	872,94
15	1,30	931,87
16	1,40	990,79
17	1,50	1049,72
18	1,60	1108,65
19	1,70	1167,58
20	1,80	1226,50
21	1,90	1285,43
22	2,00	1344,36
23	2,10	1403,29
24	2,20	1456,41
25	2,30	1497,93
26	2,40	1533,64
27	2,50	1569,36
28	2,60	1605,07
29	2,70	1640,79
30	2,80	1676,50
31	2,90	1710,56
32	2,98	1735,81
33	3,00	1629,93
34	3,02	1522,87
35	3,10	1544,85
36	3,20	1574,47
37	3,30	1605,51
38	3,40	1636,55
39	3,50	1667,59
40	3,60	1698,63
41	3,70	1729,67
42	3,80	1760,72
43	3,90	1791,76
44	4,00	1822,80
45	4,10	1853,84
46	4,20	1884,88
47	4,30	1915,92
48	4,40	1946,96
49	4,50	1978,00
50	4,50	1978,00
51	4,60	1696,65
52	4,70	1415,28

N°	Y	P
	[m]	[kg]
53	4,80	1133,92
54	4,90	852,55
55	5,00	571,19
56	5,10	289,83
57	5,20	8,47
58	5,30	-408,21
59	5,40	-692,12
60	5,50	-976,04
61	5,60	-1259,95
62	5,70	-1543,87
63	5,80	-1827,79
64	5,90	-2111,70
65	6,00	-2395,62
66	6,10	-2679,53
67	6,20	-2963,45
68	6,30	-3247,36
69	6,40	-3531,28
70	6,44	-3644,84
71	6,44	0,00
72	0,00	0,00

Valori massimi e minimi sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente massimo e minimo espresso in [kgm]
N sforzo normale massimo e minimo espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio massimo e minimo espresso in [kg]

n°	Tipo	M	Y_M	T	Y_T	N	Y_N	
		[kgm]	[m]	[kg]	[m]	[kg]	[m]	
1	[A1-M1]	595	0,25	3495	4,99	41517	6,28	MAX
--	--	-6444	3,20	-4031	0,25	0	0,00	MIN
2	[A1-M1 S]	457	0,25	2844	5,19	32664	6,51	MAX
--	--	-5592	3,30	-3380	0,25	0	0,00	MIN
3	[A2-M2]	460	0,25	3175	5,49	34455	7,21	MAX
--	--	-7701	3,50	-4328	0,25	0	0,00	MIN
4	[A2-M2 S]	458	0,25	3627	5,59	35021	7,31	MAX
--	--	-8603	3,50	-4659	0,25	0	0,00	MIN
5	[SLER]	457	0,25	2415	5,09	31926	6,39	MAX
--	--	-4714	3,20	-2967	0,25	0	0,00	MIN
6	[SLEF]	457	0,25	2415	5,09	31926	6,39	MAX
--	--	-4714	3,20	-2967	0,25	0	0,00	MIN
7	[SLEQ]	457	0,25	2415	5,09	31926	6,39	MAX
--	--	-4714	3,20	-2967	0,25	0	0,00	MIN
8	[SLEQ S]	457	0,25	2583	5,09	32346	7,31	MAX
--	--	-5056	3,20	-3129	0,25	0	0,00	MIN

Sollecitazioni per metro di paratia

Simbologia adottata
n° numero d'ordine della sezione
Y ordinata della sezione rispetto alla testa espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
T taglio espresso in [kg]

Combinazione n° 1

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-933,09	40675,65	-3807,50
21	1,61	-4183,76	40820,73	-2764,13

31	2,60	-6127,82	40968,30	-1108,92
41	3,60	-6272,50	41117,52	822,82
51	4,60	-4359,51	41266,58	3060,39
61	5,59	-1088,40	41414,15	2814,95

Combinazione n° 2

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-827,28	31787,97	-3207,49
21	1,61	-3581,67	31933,06	-2359,81
31	2,60	-5266,65	32080,62	-1008,17
41	3,60	-5500,69	32229,85	544,58
51	4,60	-4082,75	32378,91	2338,19
61	5,59	-1417,99	32526,48	2521,74

Combinazione n° 3

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-1183,52	33474,77	-4106,74
21	1,61	-4738,37	33619,85	-3097,63
31	2,60	-7048,08	33767,41	-1526,92
41	3,60	-7684,71	33916,64	255,46
51	4,60	-6441,05	34065,70	2282,34
61	5,59	-3571,24	34213,27	3167,71
71	6,61	-813,31	34365,81	1849,90

Combinazione n° 4

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-1316,42	34025,24	-4448,96
21	1,61	-5200,71	34170,32	-3422,02
31	2,60	-7794,20	34317,89	-1765,00
41	3,60	-8594,87	34467,12	178,95
51	4,60	-7316,35	34616,18	2440,34
61	5,59	-4147,01	34763,74	3626,96
71	6,61	-923,45	34916,29	2278,99

Combinazione n° 5

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-668,45	31068,21	-2804,97
21	1,61	-3060,58	31213,29	-2027,17
31	2,60	-4477,24	31360,86	-808,55
41	3,60	-4605,35	31510,09	546,15
51	4,60	-3311,19	31659,15	2078,16
61	5,59	-1037,81	31806,71	2056,95

Combinazione n° 6

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-668,45	31068,21	-2804,97
21	1,61	-3060,58	31213,29	-2027,17
31	2,60	-4477,24	31360,86	-808,55
41	3,60	-4605,35	31510,09	546,15
51	4,60	-3311,19	31659,15	2078,16
61	5,59	-1037,81	31806,71	2056,95

Combinazione n° 7

n°	Y	M	N	T

1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-668,45	31068,21	-2804,97
21	1,61	-3060,58	31213,29	-2027,17
31	2,60	-4477,24	31360,86	-808,55
41	3,60	-4605,35	31510,09	546,15
51	4,60	-3311,19	31659,15	2078,16
61	5,59	-1037,81	31806,71	2056,95

Combinazione n° 8

n°	Y	M	N	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
11	0,64	-730,77	31350,74	-2962,87
21	1,61	-3264,80	31495,82	-2157,15
31	2,60	-4785,78	31643,38	-885,37
41	3,60	-4953,27	31792,61	548,48
51	4,60	-3606,69	31941,67	2185,03
61	5,59	-1173,98	32089,24	2245,65
71	6,61	-73,53	32241,78	-34,00

Stabilità globale

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 100

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della combinazione/fase
(X_C; Y_C) Coordinate centro cerchio superficie di scorrimento, espresse in [m]
R Raggio cerchio superficie di scorrimento, espresso in [m]
(X_V; Y_V) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a valle, espresse in [m]
(X_M; Y_M) Coordinate intersezione del cerchio con il pendio a monte, espresse in [m]
FS Coefficiente di sicurezza

n°	Tipo	(X_C, Y_C)	R	(X_V, Y_V)	(X_M, Y_M)	FS
		[m]	*[m]*	*[m]*	*[m]*	
3	[A2-M2]	(-1,46; 0,73)	8,17	(-7,75; -4,49)	(6,69; 0,00)	1.59
4	[A2-M2 S]	(-2,19; 3,65)	11,18	(-9,86; -4,49)	(8,38; 0,00)	1.26

Simbologia adottata
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa alla paratia (spigolo contro terra)
Le strisce sono numerate da monte verso valle
N° numero d'ordine della striscia
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in gradi (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]
L sviluppo della base della striscia espressa in [m] (L=b/cosα)
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
Ctn, Ctt contributo alla striscia normale e tangenziale del tirante espresse in [kg]

Combinazione n° 3

Numero di strisce 51,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	805,82	-48,77	-606,03	0,44	25,67	0,000	0,265	(0; 0)
2	984,54	-45,80	-705,82	0,41	25,67	0,000	0,297	(0; 0)
3	1146,04	-42,98	-781,32	0,39	25,67	0,000	0,325	(0; 0)
4	1292,65	-40,29	-835,84	0,38	25,67	0,000	0,350	(0; 0)

5	1426,15	-37,70	-872,04	0,36	25,67	0,000	0,373	(0; 0)
6	1547,92	-35,19	-892,11	0,35	25,67	0,000	0,395	(0; 0)
7	1659,04	-32,77	-897,87	0,34	25,67	0,000	0,414	(0; 0)
8	1760,41	-30,40	-890,87	0,33	25,67	0,000	0,432	(0; 0)
9	1852,73	-28,09	-872,50	0,33	25,67	0,000	0,448	(0; 0)
10	1936,60	-25,84	-843,97	0,32	25,67	0,000	0,462	(0; 0)
11	2012,52	-23,62	-806,36	0,31	25,67	0,000	0,476	(0; 0)
12	2080,90	-21,44	-760,66	0,31	25,67	0,000	0,487	(0; 0)
13	2142,10	-19,29	-707,78	0,30	25,67	0,000	0,498	(0; 0)
14	2196,40	-17,17	-648,57	0,30	25,67	0,000	0,508	(0; 0)
15	2244,06	-15,08	-583,81	0,30	25,67	0,000	0,516	(0; 0)
16	2285,29	-13,00	-514,26	0,29	25,67	0,000	0,523	(0; 0)
17	2320,25	-10,95	-440,63	0,29	25,67	0,000	0,529	(0; 0)
18	2349,09	-8,90	-363,59	0,29	25,67	0,000	0,534	(0; 0)
19	2371,93	-6,87	-283,81	0,29	25,67	0,000	0,538	(0; 0)
20	2388,85	-4,85	-201,93	0,29	25,67	0,000	0,541	(0; 0)
21	2399,91	-2,83	-118,56	0,29	25,67	0,000	0,543	(0; 0)
22	2405,17	-0,82	-34,34	0,29	25,67	0,000	0,544	(0; 0)
23	2404,62	1,19	50,13	0,29	25,67	0,000	0,544	(0; 0)
24	2398,29	3,21	134,24	0,29	25,67	0,000	0,543	(0; 0)
25	2386,13	5,23	217,37	0,29	25,67	0,000	0,541	(0; 0)
26	2368,11	7,25	298,91	0,29	25,67	0,000	0,538	(0; 0)
27	2344,16	9,29	378,23	0,29	25,67	0,000	0,533	(0; 0)
28	4054,49	11,30	794,51	0,28	25,67	0,000	0,508	(0; 0)
29	4020,64	13,30	924,94	0,29	25,67	0,000	0,502	(0; 0)
30	3981,04	15,32	1051,55	0,29	25,67	0,000	0,495	(0; 0)
31	3935,54	17,35	1173,71	0,29	25,67	0,000	0,487	(0; 0)
32	3883,95	19,41	1290,73	0,30	25,67	0,000	0,478	(0; 0)
33	3826,04	21,49	1401,93	0,30	25,67	0,000	0,467	(0; 0)
34	3761,56	23,61	1506,55	0,30	25,67	0,000	0,456	(0; 0)
35	3690,19	25,76	1603,78	0,31	25,67	0,000	0,443	(0; 0)
36	3611,56	27,95	1692,74	0,32	25,67	0,000	0,429	(0; 0)
37	3525,25	30,19	1772,48	0,32	25,67	0,000	0,413	(0; 0)
38	3430,72	32,47	1841,93	0,33	25,67	0,000	0,396	(0; 0)
39	3327,36	34,82	1899,90	0,34	25,67	0,000	0,378	(6630; 0)
40	3214,40	37,24	1945,02	0,35	25,67	0,000	0,357	(0; 0)
41	3090,92	39,73	1975,71	0,36	25,67	0,000	0,335	(0; 0)
42	2955,74	42,32	1990,12	0,38	25,67	0,000	0,311	(0; 0)
43	2807,40	45,03	1986,01	0,39	25,67	0,000	0,284	(0; 0)
44	2643,95	47,86	1960,59	0,42	25,67	0,000	0,255	(0; 0)
45	2453,46	50,87	1903,07	0,44	25,67	0,000	0,223	(0; 0)
46	2079,23	54,08	1683,79	0,47	25,67	0,000	0,186	(0; 0)
47	1850,00	57,56	1561,37	0,52	25,67	0,000	0,145	(0; 0)
48	1585,40	61,43	1392,30	0,58	25,67	0,000	0,098	(0; 0)
49	1269,78	65,86	1158,70	0,68	22,18	0,000	0,041	(0; 0)
50	894,16	71,29	846,91	0,87	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
51	349,46	79,31	343,39	1,50	22,18	0,000	0,000	(0; 0)

0,00= [kg] Resistenza a taglio paratia
ΣW_i= 123751,89 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 23117,95 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 59302,46 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 7.12

Combinazione n° 4

Numero di strisce 51,00

Caratteristiche delle strisce

N°	W	α(°)	Wsinα	L	ϕ	c	u	(Ctn; Ctt)
1	984,19	-42,04	-659,04	0,47	25,67	0,000	0,265	(0; 0)
2	1198,56	-39,65	-764,84	0,46	25,67	0,000	0,295	(0; 0)
3	1395,77	-37,35	-846,73	0,44	25,67	0,000	0,323	(0; 0)
4	1577,40	-35,11	-907,25	0,43	25,67	0,000	0,349	(0; 0)

5	1744,75	-32,93	-948,56	0,42	25,67	0,000	0,373	(0; 0)
6	1898,87	-30,81	-972,56	0,41	25,67	0,000	0,395	(0; 0)
7	2040,65	-28,73	-980,93	0,40	25,67	0,000	0,415	(0; 0)
8	2170,85	-26,69	-975,17	0,39	25,67	0,000	0,433	(0; 0)
9	2290,10	-24,69	-956,64	0,39	25,67	0,000	0,450	(0; 0)
10	2398,93	-22,72	-926,58	0,38	25,67	0,000	0,466	(0; 0)
11	2497,81	-20,78	-886,13	0,38	25,67	0,000	0,480	(0; 0)
12	2587,14	-18,86	-836,38	0,37	25,67	0,000	0,493	(0; 0)
13	2667,26	-16,97	-778,31	0,37	25,67	0,000	0,504	(0; 0)
14	2738,45	-15,09	-712,88	0,36	25,67	0,000	0,514	(0; 0)
15	2800,97	-13,23	-640,97	0,36	25,67	0,000	0,523	(0; 0)
16	2855,03	-11,38	-563,47	0,36	25,67	0,000	0,531	(0; 0)
17	2900,81	-9,55	-481,18	0,36	25,67	0,000	0,537	(0; 0)
18	2938,45	-7,72	-394,93	0,36	25,67	0,000	0,542	(0; 0)
19	2968,07	-5,91	-305,47	0,35	25,67	0,000	0,547	(0; 0)
20	2989,76	-4,10	-213,59	0,35	25,67	0,000	0,550	(0; 0)
21	3003,59	-2,29	-120,02	0,35	25,67	0,000	0,552	(0; 0)
22	3009,60	-0,49	-25,52	0,35	25,67	0,000	0,553	(0; 0)
23	3007,80	1,32	69,18	0,35	25,67	0,000	0,552	(0; 0)
24	2998,19	3,12	163,34	0,35	25,67	0,000	0,551	(0; 0)
25	2980,74	4,93	256,23	0,35	25,67	0,000	0,548	(0; 0)
26	2955,40	6,74	347,08	0,35	25,67	0,000	0,545	(0; 0)
27	2922,09	8,56	435,16	0,36	25,67	0,000	0,540	(0; 0)
28	2880,71	10,39	519,68	0,36	25,67	0,000	0,534	(0; 0)
29	5242,19	12,27	1113,68	0,37	25,67	0,000	0,507	(0; 0)
30	5179,71	14,18	1269,29	0,38	25,67	0,000	0,498	(0; 0)
31	5107,72	16,12	1418,18	0,38	25,67	0,000	0,489	(0; 0)
32	5025,95	18,07	1559,34	0,38	25,67	0,000	0,477	(0; 0)
33	4934,08	20,05	1691,72	0,39	25,67	0,000	0,465	(0; 0)
34	4831,75	22,05	1814,17	0,39	25,67	0,000	0,451	(0; 0)
35	4718,52	24,08	1925,51	0,40	25,67	0,000	0,435	(0; 0)
36	4593,89	26,15	2024,45	0,41	25,67	0,000	0,418	(0; 0)
37	4457,27	28,25	2109,58	0,41	25,67	0,000	0,399	(0; 0)
38	4307,94	30,39	2179,38	0,42	25,67	0,000	0,379	(6814; 0)
39	4145,08	32,58	2232,16	0,43	25,67	0,000	0,357	(0; 0)
40	3967,71	34,83	2266,03	0,44	25,67	0,000	0,332	(0; 0)
41	3774,62	37,14	2278,86	0,46	25,67	0,000	0,306	(0; 0)
42	3512,68	39,52	2235,28	0,47	25,67	0,000	0,277	(0; 0)
43	3152,90	41,99	2109,18	0,49	25,67	0,000	0,245	(0; 0)
44	2902,48	44,55	2036,34	0,51	25,67	0,000	0,211	(0; 0)
45	2627,95	47,24	1929,47	0,54	25,67	0,000	0,173	(0; 0)
46	2325,48	50,07	1783,29	0,57	25,67	0,000	0,132	(0; 0)
47	1989,85	53,08	1590,87	0,61	23,92	0,000	0,086	(0; 0)
48	1613,58	56,32	1342,76	0,66	22,18	0,000	0,034	(0; 0)
49	1212,39	59,87	1048,54	0,73	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
50	787,38	63,85	706,76	0,83	22,18	0,000	0,000	(0; 0)
51	278,69	67,94	258,28	0,97	22,18	0,000	0,000	(0; 0)

0,00= [kg] Resistenza a taglio paratia
ΣW_i= 273843,66 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 48934,61 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 131091,78 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 12.30

Descrizione armatura micropali e caratteristiche sezione

Diametro del micropalo	20,00 cm
Area della sezione trasversale	314,16 cmq
Diametro esterno del tubolare	139,70 mm
Spessore del tubolare	8,00 mm
Area della sezione tubolare	33,10 cmq
Inerzia della sezione tubolare	720,29 cm^4

Verifica armatura paratia (Sezioni critiche)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

N°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS
		[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]	
1	[A1-M1]	3,20	-3391	21609	-6356	40503	1.87
2	[A1-M1 S]	3,30	-2943	16940	-6391	36782	2.17
3	[A2-M2]	3,50	-4053	17843	-6445	28371	1.59
4	[A2-M2 S]	3,50	-4528	18133	-6452	25840	1.43

N°	Tipo	Y	T	Tr	FS_T
		[m]	[kgm]	[kg]	
1	[A1-M1]	0,25	-2122	76252	35.94
2	[A1-M1 S]	0,25	-1779	76252	42.86
3	[A2-M2]	0,25	-2278	76252	33.47
4	[A2-M2 S]	0,25	-2452	76252	31.10

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]
τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]
σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

N°	Tipo	σ_f	$Y(\sigma_f)$	τ_f	$Y(\tau_f)$	σ_{id}	$Y(\sigma_{id})$
		[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]	[kg/cmq]	[m]
5	[SLER]	2906,25	3,20	94,35	0,25	2906,25	3,20
6	[SLEF]	2906,25	3,20	94,35	0,25	2906,25	3,20
7	[SLEQ]	2906,25	3,20	94,35	0,25	2906,25	3,20
8	[SLEQ S]	3085,17	3,20	99,51	0,25	3085,18	3,20

Verifica armatura paratia (Inviluppo)

Simbologia adottata
n° Indice della combinazione/fase
Tipo Tipo della Combinazione/Fase
Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]
M momento flettente espresso in [kgm]
N sforzo normale espresso in [kg] (positivo di compressione)
Mu momento ultimo di riferimento espresso in [kgm]
Nu sforzo normale ultimo di riferimento espresso in [kg]
FS fattore di sicurezza (rapporto fra la sollecitazione ultima e la sollecitazione di esercizio)
T taglio espresso in [kg]
V_{Rd} taglio resistente espresso in [kg]
FS_T fattore di sicurezza a taglio

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	[kgm]	[kg]	[kgm]	[kg]		[kg]	[kg]	
1	[A1-M1]	0,00	137	16421	1550	186018	11.33	684	76252	111.45
1	[A1-M1]	0,08	194	16428	2088	176460	10.74	696	76252	109.50
1	[A1-M1]	0,17	253	16434	2563	166471	10.13	711	76252	107.21
1	[A1-M1]	0,25	313	21378	2467	168536	7.88	-2452	76252	31.10
1	[A1-M1]	0,35	108	21385	962	190706	8.92	-2430	76252	31.38
1	[A1-M1]	0,44	-95	21393	-849	191605	8.96	-2404	76252	31.71

n°	Tipo	Y	M	N	Mu	Nu	FS	T	V_{Rdr}	FS_T
		[m]	*[kgm]*	*[kg]*	*[kgm]*	*[kg]*		*[kg]*	*[kg]*	
4	[A2-M2 S]	0,54	-464	17900	-3643	140675	7.86	-2375	76252	32.11
4	[A2-M2 S]	0,64	-693	17908	-4484	115884	6.47	-2342	76252	32.56
4	[A2-M2 S]	0,74	-919	17916	-5010	97695	5.45	-2304	76252	33.09
4	[A2-M2 S]	0,83	-1141	17923	-5366	84305	4.70	-2264	76252	33.69
4	[A2-M2 S]	0,93	-1359	17931	-5620	74163	4.14	-2219	76252	34.36
4	[A2-M2 S]	1,03	-1572	17939	-5810	66293	3.70	-2171	76252	35.13
4	[A2-M2 S]	1,13	-1781	17946	-5956	60026	3.34	-2119	76252	35.99
4	[A2-M2 S]	1,22	-1984	17954	-6074	54965	3.06	-2063	76252	36.97
4	[A2-M2 S]	1,32	-2182	17961	-6163	50739	2.82	-2003	76252	38.07
4	[A2-M2 S]	1,42	-2373	17969	-6230	47172	2.63	-1939	76252	39.32
4	[A2-M2 S]	1,51	-2559	17977	-6287	44172	2.46	-1872	76252	40.73
4	[A2-M2 S]	1,61	-2737	17984	-6335	41624	2.31	-1801	76252	42.34
4	[A2-M2 S]	1,71	-2909	17992	-6374	39425	2.19	-1726	76252	44.17
4	[A2-M2 S]	1,81	-3073	18000	-6387	37412	2.08	-1648	76252	46.28
4	[A2-M2 S]	1,90	-3229	18007	-6398	35679	1.98	-1565	76252	48.71
4	[A2-M2 S]	2,00	-3377	18015	-6407	34181	1.90	-1479	76252	51.55
4	[A2-M2 S]	2,10	-3520	18023	-6416	32846	1.82	-1389	76252	54.89
4	[A2-M2 S]	2,20	-3655	18031	-6423	31688	1.76	-1301	76252	58.62
4	[A2-M2 S]	2,30	-3781	18038	-6430	30679	1.70	-1212	76252	62.93
4	[A2-M2 S]	2,40	-3897	18046	-6435	29800	1.65	-1120	76252	68.08
4	[A2-M2 S]	2,50	-4004	18054	-6440	29036	1.61	-1026	76252	74.34
4	[A2-M2 S]	2,60	-4102	18062	-6445	28375	1.57	-929	76252	82.08
4	[A2-M2 S]	2,70	-4190	18070	-6448	27808	1.54	-830	76252	91.90
4	[A2-M2 S]	2,80	-4268	18078	-6451	27325	1.51	-728	76252	104.75
4	[A2-M2 S]	2,90	-4336	18086	-6454	26921	1.49	-624	76252	122.26
4	[A2-M2 S]	3,00	-4393	18093	-6456	26592	1.47	-518	76252	147.27
4	[A2-M2 S]	3,10	-4440	18101	-6456	26322	1.45	-421	76252	181.24
4	[A2-M2 S]	3,20	-4477	18109	-6454	26108	1.44	-322	76252	236.66
4	[A2-M2 S]	3,30	-4504	18117	-6453	25957	1.43	-221	76252	344.29
4	[A2-M2 S]	3,40	-4521	18125	-6452	25868	1.43	223	76252	341.25
4	[A2-M2 S]	3,50	-4528	18133	-6452	25840	1.43	327	76252	233.15
4	[A2-M2 S]	3,60	-4524	18141	-6452	25876	1.43	433	76252	176.08
4	[A2-M2 S]	3,70	-4509	18148	-6453	25976	1.43	541	76252	140.83
4	[A2-M2 S]	3,80	-4483	18156	-6455	26143	1.44	652	76252	116.90
4	[A2-M2 S]	3,90	-4445	18164	-6456	26381	1.45	765	76252	99.61
4	[A2-M2 S]	4,00	-4397	18172	-6455	26681	1.47	881	76252	86.54
4	[A2-M2 S]	4,10	-4336	18180	-6453	27055	1.49	999	76252	76.32
4	[A2-M2 S]	4,20	-4264	18188	-6450	27515	1.51	1119	76252	68.11
4	[A2-M2 S]	4,30	-4179	18196	-6447	28070	1.54	1242	76252	61.38
4	[A2-M2 S]	4,40	-4082	18203	-6442	28732	1.58	1367	76252	55.76
4	[A2-M2 S]	4,50	-3972	18211	-6437	29516	1.62	1495	76252	51.00
4	[A2-M2 S]	4,60	-3851	18219	-6431	30429	1.67	1611	76252	47.34
4	[A2-M2 S]	4,70	-3718	18227	-6425	31494	1.73	1703	76252	44.77
4	[A2-M2 S]	4,80	-3575	18235	-6417	32728	1.79	1772	76252	43.03
4	[A2-M2 S]	4,90	-3423	18242	-6408	34152	1.87	1817	76252	41.96
4	[A2-M2 S]	4,99	-3262	18250	-6397	35791	1.96	1840	76252	41.45
4	[A2-M2 S]	5,09	-3094	18258	-6385	37679	2.06	1838	76252	41.48
4	[A2-M2 S]	5,19	-2920	18266	-6369	39844	2.18	1814	76252	42.04
4	[A2-M2 S]	5,29	-2740	18273	-6325	42175	2.31	1835	76252	41.55
4	[A2-M2 S]	5,39	-2557	18281	-6274	44855	2.45	1871	76252	40.76
4	[A2-M2 S]	5,49	-2371	18289	-6216	47949	2.62	1895	76252	40.24
4	[A2-M2 S]	5,59	-2183	18297	-6148	51536	2.82	1909	76252	39.95
4	[A2-M2 S]	5,69	-1994	18304	-6059	55621	3.04	1904	76252	40.05
4	[A2-M2 S]	5,79	-1807	18312	-5950	60299	3.29	1875	76252	40.66
4	[A2-M2 S]	5,88	-1623	18320	-5824	65721	3.59	1835	76252	41.55
4	[A2-M2 S]	5,98	-1444	18328	-5673	71983	3.93	1784	76252	42.74
4	[A2-M2 S]	6,08	-1271	18336	-5496	79292	4.32	1722	76252	44.29
4	[A2-M2 S]	6,18	-1104	18343	-5278	87688	4.78	1648	76252	46.27
4	[A2-M2 S]	6,28	-945	18351	-5018	97410	5.31	1563	76252	48.78
4	[A2-M2 S]	6,39	-779	18360	-4663	109884	5.99	1456	76252	52.38
4	[A2-M2 S]	6,51	-612	18369	-4179	125393	6.83	1323	76252	57.64
4	[A2-M2 S]	6,61	-486	18377	-3688	139449	7.59	1199	76252	63.57
4	[A2-M2 S]	6,71	-373	18385	-3120	153882	8.37	1065	76252	71.62
4	[A2-M2 S]	6,81	-273	18393	-2497	167902	9.13	918	76252	83.04
4	[A2-M2 S]	6,91	-189	18401	-1864	181006	9.84	760	76252	100.33
4	[A2-M2 S]	7,01	-122	18408	-1248	188428	10.24	589	76252	129.41
3	[A2-M2]	7,11	-123	18127	-1282	188155	10.38	406	76252	187.99
3	[A2-M2]	7,21	-114	18134	-1185	188930	10.42	209	76252	364.43

Simbologia adottata

n° Indice della combinazione/fase

Tipo Tipo della Combinazione/Fase

Y ordinata della sezione rispetto alla testa della paratia espressa in [m]

σ_f tensione normale nell'armatura, espressa in [kg/cmq]

τ_f tensione tangenziale nell'armatura, espresso in [kg/cmq]

σ_{id} tensione ideale ($\sigma_{id} = (\sigma_f^2 + 3\ \tau_f^2)^{0.5}$) nella sezione del tubolare, espressa in [kg/cmq]

Y	σ_{id}	n° - Tipo	σ_f	n° - Tipo	τ_f	n° - Tipo
[m]	*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*		*[kg/cmq]*	
0,00	486,83	5 - [SLER]	483,70	5 - [SLER]	31,80	5 - [SLER]
0,08	529,71	8 - [SLEQ S]	526,75	8 - [SLEQ S]	32,30	8 - [SLEQ S]
0,17	573,40	8 - [SLEQ S]	570,56	8 - [SLEQ S]	32,94	8 - [SLEQ S]
0,25	750,73	8 - [SLEQ S]	730,67	8 - [SLEQ S]	99,51	8 - [SLEQ S]
0,35	602,04	5 - [SLER]	579,94	5 - [SLER]	98,46	8 - [SLEQ S]
0,44	596,38	8 - [SLEQ S]	572,12	8 - [SLEQ S]	97,22	8 - [SLEQ S]
0,54	741,77	8 - [SLEQ S]	722,97	8 - [SLEQ S]	95,81	8 - [SLEQ S]
0,64	886,64	8 - [SLEQ S]	871,49	8 - [SLEQ S]	94,22	8 - [SLEQ S]
0,74	1029,91	8 - [SLEQ S]	1017,39	8 - [SLEQ S]	92,46	8 - [SLEQ S]
0,83	1170,94	8 - [SLEQ S]	1160,39	8 - [SLEQ S]	90,52	8 - [SLEQ S]
0,93	1309,21	8 - [SLEQ S]	1300,23	8 - [SLEQ S]	88,40	8 - [SLEQ S]
1,03	1444,34	8 - [SLEQ S]	1436,62	8 - [SLEQ S]	86,10	8 - [SLEQ S]
1,13	1575,96	8 - [SLEQ S]	1569,29	8 - [SLEQ S]	83,63	8 - [SLEQ S]
1,22	1703,75	8 - [SLEQ S]	1697,97	8 - [SLEQ S]	80,98	8 - [SLEQ S]
1,32	1827,38	8 - [SLEQ S]	1822,36	8 - [SLEQ S]	78,15	8 - [SLEQ S]
1,42	1946,57	8 - [SLEQ S]	1942,21	8 - [SLEQ S]	75,14	8 - [SLEQ S]
1,51	2061,00	8 - [SLEQ S]	2057,23	8 - [SLEQ S]	71,96	8 - [SLEQ S]
1,61	2170,40	8 - [SLEQ S]	2167,15	8 - [SLEQ S]	68,60	8 - [SLEQ S]
1,71	2274,48	8 - [SLEQ S]	2271,68	8 - [SLEQ S]	65,06	8 - [SLEQ S]
1,81	2372,94	8 - [SLEQ S]	2370,56	8 - [SLEQ S]	61,35	8 - [SLEQ S]
1,90	2465,52	8 - [SLEQ S]	2463,51	8 - [SLEQ S]	57,46	8 - [SLEQ S]
2,00	2551,92	8 - [SLEQ S]	2550,25	8 - [SLEQ S]	53,39	8 - [SLEQ S]
2,10	2634,16	8 - [SLEQ S]	2632,78	8 - [SLEQ S]	49,18	8 - [SLEQ S]
2,20	2709,79	8 - [SLEQ S]	2708,66	8 - [SLEQ S]	45,11	8 - [SLEQ S]
2,30	2778,97	8 - [SLEQ S]	2778,06	8 - [SLEQ S]	41,05	8 - [SLEQ S]
2,40	2841,56	8 - [SLEQ S]	2840,84	8 - [SLEQ S]	36,87	8 - [SLEQ S]
2,50	2897,36	8 - [SLEQ S]	2896,81	8 - [SLEQ S]	32,57	8 - [SLEQ S]
2,60	2946,19	8 - [SLEQ S]	2945,79	8 - [SLEQ S]	28,16	8 - [SLEQ S]
2,70	2987,88	8 - [SLEQ S]	2987,60	8 - [SLEQ S]	23,63	8 - [SLEQ S]
2,80	3022,24	8 - [SLEQ S]	3022,06	8 - [SLEQ S]	18,99	8 - [SLEQ S]
2,90	3049,08	8 - [SLEQ S]	3048,98	8 - [SLEQ S]	14,24	8 - [SLEQ S]
3,00	3068,24	8 - [SLEQ S]	3068,20	8 - [SLEQ S]	9,42	8 - [SLEQ S]
3,10	3080,13	8 - [SLEQ S]	3080,12	8 - [SLEQ S]	5,16	8 - [SLEQ S]
3,20	3085,18	8 - [SLEQ S]	3085,17	8 - [SLEQ S]	0,83	8 - [SLEQ S]
3,30	3083,22	8 - [SLEQ S]	3083,21	8 - [SLEQ S]	4,36	5 - [SLER]
3,40	3074,11	8 - [SLEQ S]	3074,08	8 - [SLEQ S]	8,60	5 - [SLER]
3,50	3057,69	8 - [SLEQ S]	3057,61	8 - [SLEQ S]	12,94	5 - [SLER]
3,60	3033,80	8 - [SLEQ S]	3033,65	8 - [SLEQ S]	17,44	8 - [SLEQ S]
3,70	3002,29	8 - [SLEQ S]	3002,04	8 - [SLEQ S]	22,26	8 - [SLEQ S]
3,80	2963,00	8 - [SLEQ S]	2962,63	8 - [SLEQ S]	27,17	8 - [SLEQ S]
3,90	2915,78	8 - [SLEQ S]	2915,25	8 - [SLEQ S]	32,18	8 - [SLEQ S]
4,00	2860,47	8 - [SLEQ S]	2859,74	8 - [SLEQ S]	37,30	8 - [SLEQ S]
4,10	2796,92	8 - [SLEQ S]	2795,95	8 - [SLEQ S]	42,51	8 - [SLEQ S]
4,20	2724,98	8 - [SLEQ S]	2723,73	8 - [SLEQ S]	47,81	8 - [SLEQ S]
4,30	2644,50	8 - [SLEQ S]	2642,90	8 - [SLEQ S]	53,22	8 - [SLEQ S]
4,40	2555,34	8 - [SLEQ S]	2553,31	8 - [SLEQ S]	58,73	8 - [SLEQ S]
4,50	2457,34	8 - [SLEQ S]	2454,81	8 - [SLEQ S]	64,33	8 - [SLEQ S]
4,60	2351,82	8 - [SLEQ S]	2348,73	8 - [SLEQ S]	69,49	8 - [SLEQ S]
4,70	2238,82	8 - [SLEQ S]	2235,17	8 - [SLEQ S]	73,77	8 - [SLEQ S]
4,80	2119,74	8 - [SLEQ S]	2115,52	8 - [SLEQ S]	77,17	8 - [SLEQ S]
4,90	1995,93	8 - [SLEQ S]	1991,15	8 - [SLEQ S]	79,70	8 - [SLEQ S]
4,99	1868,79	8 - [SLEQ S]	1863,47	8 - [SLEQ S]	81,35	8 - [SLEQ S]
5,09	1739,68	8 - [SLEQ S]	1733,85	8 - [SLEQ S]	82,13	8 - [SLEQ S]
5,19	1609,98	8 - [SLEQ S]	1603,69	8 - [SLEQ S]	82,04	8 - [SLEQ S]
5,29	1481,11	8 - [SLEQ S]	1474,47	8 - [SLEQ S]	80,89	8 - [SLEQ S]
5,39	1354,87	8 - [SLEQ S]	1348,02	8 - [SLEQ S]	78,61	8 - [SLEQ S]
5,49	1232,82	8 - [SLEQ S]	1225,87	8 - [SLEQ S]	75,46	8 - [SLEQ S]
5,59	1116,31	8 - [SLEQ S]	1109,44	8 - [SLEQ S]	71,42	8 - [SLEQ S]

Y	σid	n° - Tipo	σf	n° - Tipo	τf	n° - Tipo
[m]	[kg/cmq]		[kg/cmq]		[kg/cmq]	
5,69	1006,73	8 - [SLEQ S]	1000,12	8 - [SLEQ S]	66,49	8 - [SLEQ S]
5,79	905,44	8 - [SLEQ S]	899,32	8 - [SLEQ S]	60,69	8 - [SLEQ S]
5,88	813,82	8 - [SLEQ S]	808,43	8 - [SLEQ S]	54,00	8 - [SLEQ S]
5,98	733,28	8 - [SLEQ S]	728,86	8 - [SLEQ S]	46,42	8 - [SLEQ S]
6,08	665,27	8 - [SLEQ S]	662,01	8 - [SLEQ S]	37,97	8 - [SLEQ S]
6,18	611,30	8 - [SLEQ S]	609,28	8 - [SLEQ S]	28,63	8 - [SLEQ S]
6,28	572,96	8 - [SLEQ S]	572,07	8 - [SLEQ S]	18,41	8 - [SLEQ S]
6,39	553,89	5 - [SLER]	553,89	5 - [SLER]	6,00	8 - [SLEQ S]
6,51	548,74	8 - [SLEQ S]	548,74	8 - [SLEQ S]	0,45	8 - [SLEQ S]
6,61	550,21	8 - [SLEQ S]	550,20	8 - [SLEQ S]	1,08	8 - [SLEQ S]
6,71	552,69	8 - [SLEQ S]	552,69	8 - [SLEQ S]	1,72	8 - [SLEQ S]
6,81	556,20	8 - [SLEQ S]	556,19	8 - [SLEQ S]	2,35	8 - [SLEQ S]
6,91	560,74	8 - [SLEQ S]	560,71	8 - [SLEQ S]	2,99	8 - [SLEQ S]
7,01	566,29	8 - [SLEQ S]	566,26	8 - [SLEQ S]	3,63	8 - [SLEQ S]
7,11	572,87	8 - [SLEQ S]	572,83	8 - [SLEQ S]	4,26	8 - [SLEQ S]
7,21	580,47	8 - [SLEQ S]	580,41	8 - [SLEQ S]	4,90	8 - [SLEQ S]

Verifica a SLU * Diagrammi M-N delle sezioni

Di seguito sono riportati per ogni tratto di armatura i diagrammi di interazione M_u-N_u della sezione; sono stati calcolati 16 punti per ogni sezione analizzata.

Per la costruzione dei diagrammi limiti si sono assunti i seguenti valori:

Tensione caratteristica cubica del cls	R_{bk} = 561 [kg/cmq])
Tensione caratteristica cilindrica del cls (0.83xR_{bk})	R_{ck} = 465 (Kg/cm^2)
Fattore di riduzione per carico di lunga permanenza	ψ = 0.85
Tensione caratteristica di snervamento dell'acciaio	f_{yk} = 4589 [kg/cmq])
Coefficiente di sicurezza cls	γ_c = 1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	γ_s = 1.15
Resistenza di calcolo del cls($\psi R_{ck}/\gamma_c$)	R^*_c = 264 (Kg/cm^2)
Resistenza di calcolo dell'acciaio(f_{yk}/γ_s)	R^*_s = 3990 (Kg/cm^2)
Modulo elastico dell'acciaio	E_s = 2100000 (Kg/cm^2)
Deformazione ultima del calcestruzzo	ε_{cu} = 0.0035(0.35%)
Deformazione del calcestruzzo al limite elastoplastico	ε_{ck} = 0.0020(0.20%)
Deformazione ultima dell'acciaio	ε_{yu} = 0.0100(1.00%)
Deformazione dell'acciaio al limite elastico (R^*_s/E_s)	ε_{yk} = 0.0015(0.19%)

Legame costitutivo del calcestruzzo

Per il legame costitutivo del calcestruzzo si assume il diagramma parabola-rettangolo espresso dalle seguenti relazioni:
Tratto parabolico: $0<=\varepsilon_c<=\varepsilon_{ck}$

$$\sigma_c = \frac{R^*_c(2\varepsilon_c\varepsilon_{ck}-\varepsilon_c^2)}{\varepsilon_{ck}^2}$$

Tratto rettangolare: $\varepsilon_{ck}<\varepsilon_c<=\varepsilon_{cu}$

$$\sigma_c = R^*_c$$

Legame costitutivo dell'acciaio

Per l'acciaio si assume un comportamento elastico-perfettamente plastico espresso dalle seguenti relazioni:
$\sigma_s = E_s\varepsilon_s$ per $0<=\varepsilon_s<=\varepsilon_{sy}$
$\sigma_s = R^*_s$ per $\varepsilon_{sy}<\varepsilon_s<=\varepsilon_{su}$

Tratto armatura 1

N°	Nu	Mu
	[kg]	[kgm]
1	-132072,60	0,00
2	0,00	6252,69

N°	N_u	M_u
	[kg]	*[kgm]*
3	26449,01	6456,92
4	39673,52	6372,12
5	52898,02	6122,11
6	66122,53	5814,22
7	79347,04	5494,59
8	92571,54	5151,82
9	105796,05	4785,47
10	119020,56	4389,63
11	132245,06	3953,19
12	145469,57	3466,54
13	158694,07	2921,38
14	171918,58	2311,26
15	185143,09	1659,97
16	198367,59	0,00
17	198367,59	0,00
18	185143,09	-1659,97
19	171918,58	-2311,26
20	158694,07	-2921,38
21	145469,57	-3466,54
22	132245,06	-3953,19
23	119020,56	-4389,63
24	105796,05	-4785,47
25	92571,54	-5151,82
26	79347,04	-5494,59
27	66122,53	-5814,22
28	52898,02	-6122,11
29	39673,52	-6372,12
30	26449,01	-6456,92
31	0,00	-6252,69
32	-132072,60	0,00

Verifica sezione cordoli

Simbologia adottata

M_h momento flettente espresso in [kgm] nel piano orizzontale
T_h taglio espresso in [kg] nel piano orizzontale
M_v momento flettente espresso in [kgm] nel piano verticale
T_v taglio espresso in [kg] nel piano verticale

Cordolo N° 1 (X=0,00 m) (Cordolo in c.a.)

B=50,00 [cm]	H=50,00 [cm]		
A_{fv}=8,04 [cmq]	A_{fh}=4,02 [cmq]	Staffe ϕ10/20	Nbh=2 - Nbv=2
M_h=4128 [kgm]	M_{uh}=14488 [kgm]	FS=3.51	
T_h=6880 [kg]	T_{Rh}=13256 [kg]	FS_T=1.93	
M_v=7150 [kgm]	M_{uv}=14488 [kgm]	FS=2.03	
T_v=11916 [kg]	T_R=13256 [kg]	FS_{Tv}=1.11	

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (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. L'analisi strutturale è condotta con l'analisi statica non-lineare, utilizzando il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato limite indotto dai carichi statici. L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.
L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti, schematizzando la struttura in elementi lineari e nodi. Le incognite del problema sono le componenti di spostamento in corrispondenza di ogni nodo (2 spostamenti e 1 rotazioni).
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 PAC - Analisi e Calcolo Paratie

Versione	12.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	I.R.E. S.p.A.
Licenza	AIU4679JD

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data

Il progettista