Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti

PROVVEDITORATO PER LE OPERE PUBBLICHE
PIEMONTE VALLE D'AOSTA LIGURIA

COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE

PROGETTAZIONE DEFINITIVA
PER LA REALIZZAZIONE DI UN CANALE SCOLMATORE E SISTEMAZIONE IDRAULICA DEI TORRENTI SAN SIRO E MAGISTRATO IN COMUNE DI SANTA MARGHERITA LIGURE (GE)

PROGETTO OPERE IDRAULICHE: RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO STRUTTURALE

APPENDICI 2 – 10. VERIFICHE OPERE SAN SIRO



Progettazione

D'APOLLONIA S.P.A

BETA STUDIO S.R.L

MONTALDO ENGINEERING S.R.L

GEOTECHNICAL SERVICES S.R.L

STEGEO

Coordinatore della Progettazione
(Provveditorato per le OO.PP.)
Dr. Ing..Francesco Caldani

Responsabile del Procedimento
(Provveditorato per le OO.PP.)
Dr. Ing..Alessandro Pentimalli

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 2 VERIFICHE SLU E SLE MURO “A” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

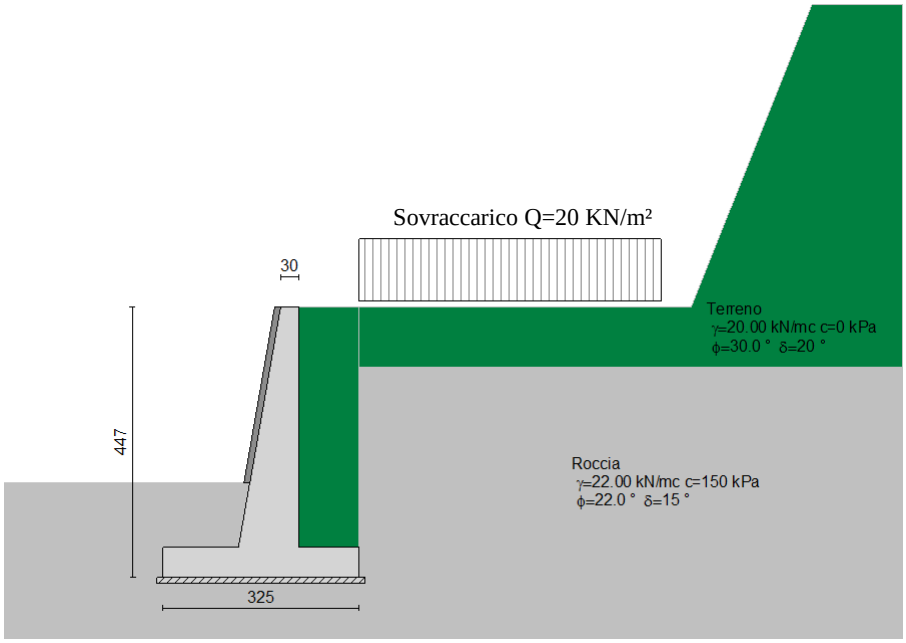
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	3.97 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.00 [m]
Inclinazione paramento esterno	10.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	1.25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.25 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	0.00	0.00
3	6.50	0.00	0.00
4	8.50	5.00	68.20
5	10.00	5.00	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 1.06 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	30.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	0.00	0.00	0.00	Terreno
2	7.00	0.00	14.83	0.00	Roccia

Terreno di riempimento (drenante) Terreno

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Sovraccarico stradale)

D Profilo **X_i**=1.00 **X_f**=6.00 **Q_i**=20.0000 **Q_f**=20.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della 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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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° 18 - 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° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

Combinazione n° 25 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 26 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - 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

Combinazione n° 28 - 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

Combinazione n° 29 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 30 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - 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
Sovraccarico stradale	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 Terzaghi

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

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]	--	116.71	--	41.62	--
2	A1-M1 - [1]	--	120.72	--	31.77	--
3	A1-M1 - [1]	--	116.67	--	34.75	--
4	A1-M1 - [1]	--	118.99	--	37.21	--
5	A2-M2 - [1]	--	97.48	--	25.25	--
6	EQU - [1]	--	--	26.17	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	10.26
8	A1-M1 - [2]	--	35.80	--	40.79	--
9	A1-M1 - [2]	--	35.11	--	46.50	--
10	A1-M1 - [2]	--	36.32	--	34.74	--
11	A1-M1 - [2]	--	35.63	--	38.69	--
12	A2-M2 - [2]	--	26.93	--	28.65	--
13	EQU - [2]	--	--	6.93	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	7.93
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	51.36	--	42.54	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	51.68	--	43.75	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	37.93	--	26.10	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	38.22	--	26.85	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	17.77	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	14.40	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	9.45
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	9.65
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	51.36	--	42.54	--
24	SLEQ - [1]	--	151.69	--	41.15	--
25	SLEF - [1]	--	60.38	--	43.64	--
26	SLER - [1]	--	50.30	--	44.46	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	81.90	--	41.76	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	82.32	--	42.27	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	44.50	--	44.29	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	44.83	--	44.82	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	38.63	--	45.11	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	38.93	--	45.66	--

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 Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	105.1386 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.46 Y=-3.07

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -4.47
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	4.47 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	3.6172	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.4730	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	1.0113	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.92	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.47	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	79.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3.4730	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	191.9519	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-25.2747	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	191.9519	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3.4730	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.49	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Risultante in fondazione	191.9833	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-94.6305	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4847.3401	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	5.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	112.82	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	97.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	25.25

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	-0.0046	0.1377
3	0.40	3.3213	0.0162	0.5510
4	0.60	5.2399	0.1138	1.2397
5	0.79	7.3304	0.3400	2.2040
6	0.99	9.5928	0.7464	3.4437
7	1.19	12.0271	1.3845	4.9590
8	1.39	14.6334	2.3059	6.7497
9	1.59	17.4116	3.5624	8.8160
10	1.79	20.3617	5.2055	11.1577
11	1.99	23.4837	7.2868	13.7741
12	2.18	26.7777	9.8563	16.6391
13	2.38	30.2436	12.9500	19.6372
14	2.58	33.8814	16.5795	22.6677
15	2.78	37.6911	20.7456	25.7088
16	2.98	41.6728	25.4464	28.7517
17	3.18	45.8264	30.6784	31.7907
18	3.37	50.1519	36.4377	34.8231
19	3.57	54.6493	42.7195	37.8465
20	3.77	59.3187	49.5190	40.8629
21	3.97	64.1599	56.8333	43.8884

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0454	-0.6406
3	0.25	-0.1386	-0.7643
4	0.38	-0.2150	-0.3712
5	0.50	-0.2099	0.5388
6	0.63	-0.0587	1.9657
7	0.75	0.3031	3.9094
8	0.88	0.9402	6.3700
9	1.00	1.9171	9.3474
10	1.13	3.2985	12.8417
11	1.25	5.1491	16.8529

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0991	1.9262
3	0.20	0.3742	3.5216
4	0.30	0.7924	4.7862
5	0.40	1.3204	5.7200
6	0.50	1.9253	6.3230
7	0.60	2.5740	6.5952
8	0.70	3.2333	6.5366
9	0.80	3.8703	6.1473
10	0.90	4.4518	5.4271
11	1.00	4.9447	4.3762

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0.00	0.00	1000.00	163.70	--	--
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	6043.05	17.49	3837.56	173.20	--	--
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	6508.18	-31.71	1959.50	182.27	--	--
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	6808.12	-147.91	1299.28	190.99	--	--
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	7048.33	-326.94	961.52	199.41	--	--
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	6614.96	-514.67	689.57	207.57	--	--
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	6096.15	-701.73	506.87	215.50	--	--
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	5585.76	-880.20	381.71	223.24	--	--
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	5134.21	-1050.46	294.87	230.80	--	--
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	5032.50	-1286.57	247.16	286.46	--	--
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	4638.27	-1439.21	197.51	295.12	--	--
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	4194.16	-1543.78	156.63	303.62	--	--
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	3793.04	-1624.14	125.42	311.98	--	--
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	3453.10	-1689.74	101.92	320.21	--	--
15	2.78	100, 79	31.67	18.10	3167.30	-1743.32	84.03	328.31	--	--
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	2943.12	-1797.13	70.62	336.31	--	--
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	2775.53	-1858.07	60.57	344.20	--	--
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	2620.72	-1904.07	52.26	352.00	--	--
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	2504.07	-1957.44	45.82	359.71	--	--
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	2415.79	-2016.69	40.73	367.34	--	--
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	2348.99	-2080.75	36.61	374.90	--	--

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

Fondazione di 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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.13	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	4754.62	192.72	--	--
3	0.25	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	1558.01	192.72	--	--
4	0.38	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	1004.62	192.72	--	--
5	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	1029.00	192.72	--	--
6	0.63	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	3677.19	192.72	--	--
7	0.75	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	712.56	192.72	--	--
8	0.88	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	229.71	192.72	--	--
9	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	112.65	192.72	--	--
10	1.13	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	65.47	192.72	--	--
11	1.25	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	41.94	192.72	--	--

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	2179.97	192.72	--	--
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	577.11	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	272.56	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	163.55	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	112.17	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	83.90	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	66.79	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	55.80	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	48.51	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	43.68	192.72	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	13.1126	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	12.5898	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.6658	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.10	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.47	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	79.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.5898	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	194.6065	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-25.2747	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	194.6065	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.5898	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Risultante in fondazione	195.0133	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	3.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-62.8186	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5576.1085	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	24.20	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	95.56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	26.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	28.65

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	-0.0045	0.1384
3	0.40	3.3213	0.0188	0.6048
4	0.60	5.2399	0.1611	1.7170
5	0.79	7.3304	0.5616	3.5273
6	0.99	9.5928	1.3326	5.8230
7	1.19	12.0271	2.5603	8.5423
8	1.39	14.6334	4.3213	11.6315
9	1.59	17.4116	6.6733	14.9427
10	1.79	20.3617	9.6373	18.2918
11	1.99	23.4837	13.2101	21.6180
12	2.18	26.7777	17.3831	24.9122
13	2.38	30.2436	22.1463	28.1691
14	2.58	33.8814	27.4890	31.3875
15	2.78	37.6911	33.4005	34.5685
16	2.98	41.6728	39.8706	37.7135
17	3.18	45.8264	46.8892	40.8244
18	3.37	50.1519	54.4466	43.9033
19	3.57	54.6493	62.5337	46.9524
20	3.77	59.3187	71.1419	49.9783
21	3.97	64.1599	80.2658	53.0052

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0985	1.6334
3	0.25	0.4227	3.6100
4	0.38	1.0153	5.9296
5	0.50	1.9194	8.5924
6	0.63	3.1777	11.5982
7	0.75	4.8332	14.9472
8	0.88	6.9288	18.6393
9	1.00	9.5073	22.6745
10	1.13	12.6117	27.0528
11	1.25	16.2848	31.7742

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0147	0.2564
3	0.20	0.0440	0.2932
4	0.30	0.0660	0.1105
5	0.40	0.0587	-0.2919
6	0.50	0.0003	-0.9138
7	0.60	-0.1313	-1.7553
8	0.70	-0.3581	-2.8165
9	0.80	-0.7019	-4.0972
10	0.90	-1.1848	-5.5975
11	1.00	-1.8288	-7.3174

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0.00	0.00	1000.00	163.70	--	--
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	6043.11	17.46	3837.60	173.20	--	--
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	6498.77	-36.78	1956.66	182.27	--	--
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	6710.91	-206.30	1280.73	190.99	--	--
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	6055.68	-463.95	826.11	199.41	--	--
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	4945.06	-686.93	515.50	207.57	--	--
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	3997.33	-850.95	332.36	215.50	--	--
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	2972.80	-877.89	203.15	223.24	--	--
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	2212.56	-848.00	127.07	230.80	--	--
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	2484.73	-1176.04	122.03	286.46	--	--
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	2159.34	-1214.68	91.95	295.12	--	--
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	1919.31	-1245.95	71.68	303.62	--	--
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	1759.30	-1288.27	58.17	311.98	--	--
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	1647.37	-1336.56	48.62	320.21	--	--
15	2.78	100, 79	31.67	18.10	1551.19	-1374.61	41.16	328.31	--	--
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	1483.07	-1418.94	35.59	336.31	--	--
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	1434.70	-1467.98	31.31	344.20	--	--
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	1400.78	-1520.74	27.93	352.00	--	--
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	1377.77	-1576.55	25.21	359.71	--	--
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	1363.26	-1634.98	22.98	367.34	--	--
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	1355.44	-1695.69	21.13	374.90	--	--

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

Fondazione di 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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.13	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	2192.14	192.72	--	--
3	0.25	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	510.96	192.72	--	--
4	0.38	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	212.70	192.72	--	--
5	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	112.52	192.72	--	--
6	0.63	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	67.96	192.72	--	--
7	0.75	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	44.68	192.72	--	--
8	0.88	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	31.17	192.72	--	--
9	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	22.72	192.72	--	--
10	1.13	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	17.12	192.72	--	--
11	1.25	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	13.26	192.72	--	--

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	14740.38	192.72	--	--
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	4912.17	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	3273.06	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	3676.39	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	746778.69	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	1644.31	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	603.08	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	307.66	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	182.27	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	118.09	192.72	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	14.9352	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	14.3396	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4.1754	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	56.85	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.47	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	71.4600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14.3396	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	176.6621	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-22.7472	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	56.1828	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	389.3657	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	176.6621	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	14.3396	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Risultante in fondazione	177.2431	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.64	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-46.1054	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.93

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0.70 Y[m]= 2.09
Raggio del cerchio R[m]= 6.78
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.28
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.76
Larghezza della striscia dx[m]= 0.44
Coefficiente di sicurezza C= 7.93
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	16.0653	66.93	14.7810	0.0111	24.54	4	0
2	24.2329	58.88	20.7451	0.0084	17.91	120	0
3	30.5553	52.22	24.1495	0.0071	17.91	120	0
4	35.5818	46.46	25.7936	0.0063	17.91	120	0
5	39.7231	41.27	26.2007	0.0058	17.91	120	0
6	43.1919	36.46	25.6697	0.0054	17.91	120	0
7	46.1156	31.94	24.3991	0.0051	17.91	120	0
8	48.5772	27.64	22.5337	0.0049	17.91	120	0
9	50.6336	23.50	20.1865	0.0047	17.91	120	0
10	52.3255	19.48	17.4500	0.0046	17.91	120	0
11	50.6166	15.56	13.5809	0.0045	17.91	120	0
12	41.2667	11.72	8.3826	0.0044	17.91	120	0
13	41.9963	7.93	5.7939	0.0044	17.91	120	0
14	49.7765	4.17	3.6232	0.0043	17.91	120	0
15	29.8967	0.44	0.2278	0.0043	17.91	120	0
16	17.9260	-3.30	-1.0316	0.0043	17.91	120	0
17	17.3875	-7.05	-2.1338	0.0044	17.91	120	0
18	16.7117	-10.83	-3.1400	0.0044	17.91	120	0
19	15.1636	-14.66	-3.8374	0.0045	17.91	120	0
20	13.7957	-18.56	-4.3904	0.0046	17.91	120	0
21	12.1844	-22.55	-4.6719	0.0047	17.91	120	0
22	10.2164	-26.66	-4.5833	0.0048	17.91	120	0
23	7.8540	-30.92	-4.0356	0.0050	17.91	120	0
24	5.0446	-35.38	-2.9211	0.0053	17.91	120	0
25	1.7126	-40.11	-1.1035	0.0057	17.91	120	0

ΣW_i= 718.5515 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 221.6688 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 234.3947 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.44$

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	2.9536	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.7755	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	1.0102	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	61.21	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.47	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	79.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.7755	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	191.9508	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-29.4196	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	191.9508	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.7755	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.51	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Risultante in fondazione	191.9709	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-97.2761	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7898.4914	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	3.80	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	114.32	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	151.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	41.15

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	-0.0064	0.1101
3	0.40	3.3213	0.0015	0.4403
4	0.60	5.2399	0.0644	0.9907
5	0.79	7.3304	0.2229	1.7613
6	0.99	9.5928	0.5175	2.7521
7	1.19	12.0271	0.9891	3.9630
8	1.39	14.6334	1.6780	5.3941
9	1.59	17.4116	2.6252	7.0453
10	1.79	20.3617	3.8710	8.9168
11	1.99	23.4837	5.4562	11.0083
12	2.18	26.7777	7.4214	13.3184
13	2.38	30.2436	9.8046	15.8113
14	2.58	33.8814	12.6285	18.3768
15	2.78	37.6911	15.8963	20.9472
16	2.98	41.6728	19.6044	23.5106
17	3.18	45.8264	23.7478	26.0617
18	3.37	50.1519	28.3207	28.5977
19	3.57	54.6493	33.3169	31.1175
20	3.77	59.3187	38.7302	33.6230
21	3.97	64.1599	44.5558	36.1279

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0569	-0.8213
3	0.25	-0.1832	-1.1112
4	0.38	-0.3125	-0.8699
5	0.50	-0.3785	-0.0972
6	0.63	-0.3147	1.2068
7	0.75	-0.0547	3.0421
8	0.88	0.4680	5.4087
9	1.00	1.3197	8.3066
10	1.13	2.5668	11.7359
11	1.25	4.2758	15.6964

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1064	2.0718
3	0.20	0.4030	3.8036
4	0.30	0.8558	5.1953
5	0.40	1.4308	6.2470
6	0.50	2.0939	6.9586
7	0.60	2.8111	7.3303
8	0.70	3.5486	7.3618
9	0.80	4.2722	7.0533
10	0.90	4.9479	6.4048
11	1.00	5.5418	5.4163

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	4	0	-64	-58
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	8	2	-117	-118
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	13	3	-149	-194
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	20	5	-155	-290
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	29	7	-133	-411
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	40	10	-85	-555
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	52	13	-4	-725
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	68	15	152	-934
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	85	18	340	-1165
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	106	21	643	-1439
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	129	24	1044	-1745
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	154	27	1545	-2083
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	181	30	2140	-2446
15	2.78	100, 79	31.67	18.10	210	33	2815	-2827
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	239	35	3554	-3221
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	269	37	4344	-3622
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	299	39	5172	-4028
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	328	41	6029	-4434
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	358	43	6906	-4839
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	387	44	7795	-5241

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.13	100, 50	12.57	12.57	2	-2	-19	107
3	0.25	100, 50	12.57	12.57	7	-3	-63	344
4	0.38	100, 50	12.57	12.57	12	-2	-107	586
5	0.50	100, 50	12.57	12.57	14	0	-129	710
6	0.63	100, 50	12.57	12.57	12	3	-107	590
7	0.75	100, 50	12.57	12.57	2	8	-19	103
8	0.88	100, 50	12.57	12.57	17	14	878	-160
9	1.00	100, 50	12.57	12.57	49	21	2476	-451
10	1.13	100, 50	12.57	12.57	95	30	4815	-876
11	1.25	100, 50	12.57	12.57	158	40	8021	-1460

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	4	5	200	-36
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	15	10	756	-138
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	32	13	1606	-292
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	53	16	2684	-489
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	77	18	3928	-715
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	104	19	5274	-960
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	131	19	6657	-1212
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	157	18	8015	-1459
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	182	16	9282	-1690
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	204	14	10397	-1892

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	18.10	-29.29	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	18.10	18.10	36.26	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	18.10	18.10	-43.90	0.00	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	18.10	18.10	-52.21	-0.06	0.0000	0.00	0.000
5	0.79	18.10	18.10	-61.19	-0.22	0.0000	0.00	0.000
6	0.99	18.10	18.10	-70.83	-0.52	0.0000	0.00	0.000
7	1.19	18.10	18.10	-81.15	-0.99	0.0000	0.00	0.000
8	1.39	18.10	18.10	-92.13	-1.68	0.0000	0.00	0.000
9	1.59	18.10	18.10	-103.77	-2.63	0.0000	0.00	0.000
10	1.79	31.67	18.10	-124.58	-3.87	0.0000	0.00	0.000
11	1.99	31.67	18.10	-138.15	-5.46	0.0000	0.00	0.000
12	2.18	31.67	18.10	-152.39	-7.42	0.0000	0.00	0.000
13	2.38	31.67	18.10	-167.28	-9.80	0.0000	0.00	0.000
14	2.58	31.67	18.10	-182.85	-12.63	0.0000	0.00	0.000
15	2.78	31.67	18.10	-199.07	-15.90	0.0000	0.00	0.000
16	2.98	31.67	18.10	-215.96	-19.60	0.0000	0.00	0.000
17	3.18	31.67	18.10	-233.52	-23.75	0.0000	0.00	0.000
18	3.37	31.67	18.10	-251.73	-28.32	0.0000	0.00	0.000
19	3.57	31.67	18.10	-270.62	-33.32	0.0000	0.00	0.000
20	3.77	31.67	18.10	-290.16	-38.73	0.0000	0.00	0.000
21	3.97	31.67	18.10	-310.37	-44.56	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.25	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.13	12.57	12.57	-74.92	-0.06	0.0000	0.00	0.000
3	-2.00	12.57	12.57	-74.92	-0.18	0.0000	0.00	0.000
4	-1.88	12.57	12.57	-74.92	-0.31	0.0000	0.00	0.000
5	-1.75	12.57	12.57	-74.92	-0.38	0.0000	0.00	0.000
6	-1.63	12.57	12.57	-74.92	-0.31	0.0000	0.00	0.000
7	-1.50	12.57	12.57	-74.92	-0.05	0.0000	0.00	0.000
8	-1.38	12.57	12.57	74.92	0.47	0.0000	0.00	0.000
9	-1.25	12.57	12.57	74.92	1.32	0.0000	0.00	0.000
10	-1.13	12.57	12.57	74.92	2.57	0.0000	0.00	0.000
11	-1.00	12.57	12.57	74.92	4.28	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	74.92	5.54	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	12.57	12.57	74.92	4.95	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	12.57	12.57	74.92	4.27	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	12.57	12.57	74.92	3.55	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	12.57	12.57	74.92	2.81	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	12.57	12.57	74.92	2.09	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	12.57	12.57	74.92	1.43	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	12.57	12.57	74.92	0.86	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	12.57	12.57	74.92	0.40	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	12.57	12.57	74.92	0.11	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	7.4266	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6.9788	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.5401	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.57	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.71	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.47	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	79.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6.9788	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	193.4807	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-29.4196	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	193.4807	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6.9788	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Risultante in fondazione	193.6065	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.07	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-83.1065	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8444.0848	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	12.32	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	106.74	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	60.38
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	43.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	-0.0064	0.1101
3	0.40	3.3213	0.0015	0.4403
4	0.60	5.2399	0.0644	0.9907
5	0.79	7.3304	0.2229	1.7613
6	0.99	9.5928	0.5224	2.8294
7	1.19	12.0271	1.0400	4.4044
8	1.39	14.6334	1.8741	6.4341
9	1.59	17.4116	3.0925	8.7457
10	1.79	20.3617	4.7443	11.3089
11	1.99	23.4837	6.8703	14.0470
12	2.18	26.7777	9.4885	16.8217
13	2.38	30.2436	12.5951	19.5694
14	2.58	33.8814	16.1805	22.2823
15	2.78	37.6911	20.2346	24.9581
16	2.98	41.6728	24.7468	27.5972
17	3.18	45.8264	29.7070	30.2013
18	3.37	50.1519	35.1053	32.7721
19	3.57	54.6493	40.9323	35.3116
20	3.77	59.3187	47.1791	37.8250
21	3.97	64.1599	53.8390	40.3312

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0081	0.2050
3	0.25	0.0702	0.8639
4	0.38	0.2430	1.9768
5	0.50	0.5833	3.5435
6	0.63	1.1478	5.5642
7	0.75	1.9932	8.0388
8	0.88	3.1764	10.9673
9	1.00	4.7540	14.3497
10	1.13	6.7827	18.1861
11	1.25	9.3194	22.4764

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0694	1.3388
3	0.20	0.2581	2.3870
4	0.30	0.5371	3.1447
5	0.40	0.8773	3.6120
6	0.50	1.2498	3.7887
7	0.60	1.6254	3.6749
8	0.70	1.9751	3.2706
9	0.80	2.2698	2.5758
10	0.90	2.4806	1.5905
11	1.00	2.5782	0.3146

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	4	0	-64	-58
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	8	2	-117	-118
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	13	3	-149	-194
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	20	5	-155	-290
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	29	8	-132	-412
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	41	11	-72	-567
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	56	15	55	-772
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	78	19	356	-1057
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	101	23	678	-1362
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	130	27	1233	-1739
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	162	31	1930	-2153
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	195	34	2740	-2592
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	229	37	3636	-3046
15	2.78	100, 79	31.67	18.10	264	39	4595	-3508
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	299	41	5600	-3973
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	334	43	6637	-4437
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	368	45	7693	-4898
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	401	47	8760	-5354
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	434	48	9831	-5803
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	466	49	10899	-6243

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.13	100, 50	12.57	12.57	0	1	15	-3
3	0.25	100, 50	12.57	12.57	3	2	132	-24
4	0.38	100, 50	12.57	12.57	9	5	456	-83
5	0.50	100, 50	12.57	12.57	21	9	1094	-199
6	0.63	100, 50	12.57	12.57	42	14	2153	-392
7	0.75	100, 50	12.57	12.57	73	21	3739	-681
8	0.88	100, 50	12.57	12.57	117	28	5959	-1085
9	1.00	100, 50	12.57	12.57	175	37	8919	-1623
10	1.13	100, 50	12.57	12.57	250	47	12725	-2316
11	1.25	100, 50	12.57	12.57	343	57	17484	-3182

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	3	3	130	-24
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	10	6	484	-88
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	20	8	1008	-183
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	32	9	1646	-300
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	46	10	2345	-427
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	60	9	3049	-555
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	73	8	3705	-674
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	84	7	4258	-775
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	91	4	4654	-847
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	95	1	4837	-880

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	18.10	-29.29	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	18.10	18.10	36.26	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	18.10	18.10	-43.90	0.00	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	18.10	18.10	-52.21	-0.06	0.0000	0.00	0.000
5	0.79	18.10	18.10	-61.19	-0.22	0.0000	0.00	0.000
6	0.99	18.10	18.10	-70.83	-0.52	0.0000	0.00	0.000
7	1.19	18.10	18.10	-81.15	-1.04	0.0000	0.00	0.000
8	1.39	18.10	18.10	-92.13	-1.87	0.0000	0.00	0.000
9	1.59	18.10	18.10	-103.77	-3.09	0.0000	0.00	0.000
10	1.79	31.67	18.10	-124.58	-4.74	0.0000	0.00	0.000
11	1.99	31.67	18.10	-138.15	-6.87	0.0000	0.00	0.000
12	2.18	31.67	18.10	-152.39	-9.49	0.0000	0.00	0.000
13	2.38	31.67	18.10	-167.28	-12.60	0.0000	0.00	0.000
14	2.58	31.67	18.10	-182.85	-16.18	0.0000	0.00	0.000
15	2.78	31.67	18.10	-199.07	-20.23	0.0000	0.00	0.000
16	2.98	31.67	18.10	-215.96	-24.75	0.0000	0.00	0.000
17	3.18	31.67	18.10	-233.52	-29.71	0.0000	0.00	0.000
18	3.37	31.67	18.10	-251.73	-35.11	0.0000	0.00	0.000
19	3.57	31.67	18.10	-270.62	-40.93	0.0000	0.00	0.000
20	3.77	31.67	18.10	-290.16	-47.18	0.0000	0.00	0.000
21	3.97	31.67	18.10	-310.37	-53.84	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.25	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.13	12.57	12.57	74.92	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	-2.00	12.57	12.57	74.92	0.07	0.0000	0.00	0.000
4	-1.88	12.57	12.57	74.92	0.24	0.0000	0.00	0.000
5	-1.75	12.57	12.57	74.92	0.58	0.0000	0.00	0.000
6	-1.63	12.57	12.57	74.92	1.15	0.0000	0.00	0.000
7	-1.50	12.57	12.57	74.92	1.99	0.0000	0.00	0.000
8	-1.38	12.57	12.57	74.92	3.18	0.0000	0.00	0.000
9	-1.25	12.57	12.57	74.92	4.75	0.0000	0.00	0.000
10	-1.13	12.57	12.57	74.92	6.78	0.0000	0.00	0.000
11	-1.00	12.57	12.57	74.92	9.32	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	74.92	2.58	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	12.57	12.57	74.92	2.48	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	12.57	12.57	74.92	2.27	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	12.57	12.57	74.92	1.98	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	12.57	12.57	74.92	1.63	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	12.57	12.57	74.92	1.25	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	12.57	12.57	74.92	0.88	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	12.57	12.57	74.92	0.54	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	12.57	12.57	74.92	0.26	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	12.57	12.57	74.92	0.07	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	8.9177	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8.3799	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.0500	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.56	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.52	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.47	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	79.4000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -1.99	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8.3799	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	193.9906	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-29.4196	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	193.9906	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8.3799	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Risultante in fondazione	194.1716	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-78.3832	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8624.0370	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.25	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	15.16	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	104.21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	50.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	44.46

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	-0.0064	0.1101
3	0.40	3.3213	0.0015	0.4403
4	0.60	5.2399	0.0644	0.9907
5	0.79	7.3304	0.2238	1.7791
6	0.99	9.5928	0.5408	3.0318
7	1.19	12.0271	1.1286	4.9058
8	1.39	14.6334	2.0833	7.1399
9	1.59	17.4116	3.4618	9.6542
10	1.79	20.3617	5.3133	12.4055
11	1.99	23.4837	7.6697	15.2576
12	2.18	26.7777	10.5344	18.0894
13	2.38	30.2436	13.8968	20.8781
14	2.58	33.8814	17.7452	23.6213
15	2.78	37.6911	22.0674	26.3193
16	2.98	41.6728	26.8515	28.9745
17	3.18	45.8264	32.0863	31.5897
18	3.37	50.1519	37.7610	34.1676
19	3.57	54.6493	43.8654	36.7109
20	3.77	59.3187	50.3901	39.2258
21	3.97	64.1599	57.3281	41.7323

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0297	0.5471
3	0.25	0.1546	1.5223
4	0.38	0.4281	2.9256
5	0.50	0.9039	4.7571
6	0.63	1.6353	7.0166
7	0.75	2.6759	9.7043
8	0.88	4.0792	12.8202
9	1.00	5.8987	16.3641
10	1.13	8.1880	20.3361
11	1.25	11.0006	24.7363

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0570	1.0944
3	0.20	0.2097	1.9148
4	0.30	0.4308	2.4612
5	0.40	0.6929	2.7336
6	0.50	0.9684	2.7320
7	0.60	1.2301	2.4564
8	0.70	1.4506	1.9068
9	0.80	1.6024	1.0833
10	0.90	1.6581	-0.0143
11	1.00	1.5904	-1.3859

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	4	0	-64	-58
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	8	2	-117	-118
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	13	3	-149	-194
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	20	5	-154	-291
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	30	8	-127	-417
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	43	12	-51	-588
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	61	17	132	-828
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	87	21	561	-1161
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	112	25	932	-1493
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	144	29	1606	-1909
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	178	33	2418	-2357
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	214	36	3335	-2825
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	250	39	4329	-3305
15	2.78	100, 79	31.67	18.10	287	41	5378	-3790
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	323	43	6466	-4275
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	359	45	7578	-4757
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	394	47	8704	-5233
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	429	49	9835	-5702
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	462	50	10965	-6163
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	495	51	12087	-6614

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.13	100, 50	12.57	12.57	1	1	56	-10
3	0.25	100, 50	12.57	12.57	6	4	290	-53
4	0.38	100, 50	12.57	12.57	16	7	803	-146
5	0.50	100, 50	12.57	12.57	33	12	1696	-309
6	0.63	100, 50	12.57	12.57	60	18	3068	-558
7	0.75	100, 50	12.57	12.57	99	25	5020	-914
8	0.88	100, 50	12.57	12.57	150	33	7653	-1393
9	1.00	100, 50	12.57	12.57	217	42	11066	-2014
10	1.13	100, 50	12.57	12.57	302	52	15361	-2796
11	1.25	100, 50	12.57	12.57	405	63	20638	-3756

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	2	3	107	-19
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	8	5	393	-72
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	16	6	808	-147
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	26	7	1300	-237
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	36	7	1817	-331
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	45	6	2308	-420
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	53	5	2721	-495
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	59	3	3006	-547
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	61	0	3111	-566
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	59	-4	2984	-543

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	18.10	-29.29	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	18.10	18.10	36.26	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	18.10	18.10	-43.90	0.00	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	18.10	18.10	-52.21	-0.06	0.0000	0.00	0.000
5	0.79	18.10	18.10	-61.19	-0.22	0.0000	0.00	0.000
6	0.99	18.10	18.10	-70.83	-0.54	0.0000	0.00	0.000
7	1.19	18.10	18.10	-81.15	-1.13	0.0000	0.00	0.000
8	1.39	18.10	18.10	-92.13	-2.08	0.0000	0.00	0.000
9	1.59	18.10	18.10	-103.77	-3.46	0.0000	0.00	0.000
10	1.79	31.67	18.10	-124.58	-5.31	0.0000	0.00	0.000
11	1.99	31.67	18.10	-138.15	-7.67	0.0000	0.00	0.000
12	2.18	31.67	18.10	-152.39	-10.53	0.0000	0.00	0.000
13	2.38	31.67	18.10	-167.28	-13.90	0.0000	0.00	0.000
14	2.58	31.67	18.10	-182.85	-17.75	0.0000	0.00	0.000
15	2.78	31.67	18.10	-199.07	-22.07	0.0000	0.00	0.000
16	2.98	31.67	18.10	-215.96	-26.85	0.0000	0.00	0.000
17	3.18	31.67	18.10	-233.52	-32.09	0.0000	0.00	0.000
18	3.37	31.67	18.10	-251.73	-37.76	0.0000	0.00	0.000
19	3.57	31.67	18.10	-270.62	-43.87	0.0000	0.00	0.000
20	3.77	31.67	18.10	-290.16	-50.39	0.0000	0.00	0.000
21	3.97	31.67	18.10	-310.37	-57.33	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.25	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.13	12.57	12.57	74.92	0.03	0.0000	0.00	0.000
3	-2.00	12.57	12.57	74.92	0.15	0.0000	0.00	0.000
4	-1.88	12.57	12.57	74.92	0.43	0.0000	0.00	0.000
5	-1.75	12.57	12.57	74.92	0.90	0.0000	0.00	0.000
6	-1.63	12.57	12.57	74.92	1.64	0.0000	0.00	0.000
7	-1.50	12.57	12.57	74.92	2.68	0.0000	0.00	0.000
8	-1.38	12.57	12.57	74.92	4.08	0.0000	0.00	0.000
9	-1.25	12.57	12.57	74.92	5.90	0.0000	0.00	0.000
10	-1.13	12.57	12.57	74.92	8.19	0.0000	0.00	0.000
11	-1.00	12.57	12.57	74.92	11.00	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	74.92	1.59	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	12.57	12.57	74.92	1.66	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	12.57	12.57	74.92	1.60	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	12.57	12.57	74.92	1.45	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	12.57	12.57	74.92	1.23	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	12.57	12.57	74.92	0.97	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	12.57	12.57	74.92	0.69	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	12.57	12.57	74.92	0.43	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	12.57	12.57	74.92	0.21	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	12.57	12.57	74.92	0.06	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	2.0471	-0.0083	0.0000	0.1377	0.1869
3	0.40	3.3213	4.3178	0.0020	0.0368	0.5409	0.6660
4	0.60	5.2399	6.8119	0.0837	0.1652	1.1557	1.7170
5	0.79	7.3304	9.5295	0.2897	0.5616	2.0002	3.5273
6	0.99	9.5928	12.4707	0.6579	1.3326	3.0743	5.8230
7	1.19	12.0271	15.6353	1.2024	2.5603	4.3780	8.5423
8	1.39	14.6334	19.0234	1.9838	4.3213	5.9113	11.6315
9	1.59	17.4116	22.6351	3.0445	6.6733	7.6743	14.9427
10	1.79	20.3617	26.4702	4.4271	9.6373	9.6668	18.2918
11	1.99	23.4837	30.5289	6.1740	13.2101	11.8890	21.6180
12	2.18	26.7777	34.8110	8.3277	17.3831	14.3391	24.9122
13	2.38	30.2436	39.3167	10.9281	22.1463	16.9807	28.1985
14	2.58	33.8814	44.0458	13.9994	27.4890	19.7010	31.7857
15	2.78	37.6911	48.9985	17.5459	33.4005	22.4312	35.3086
16	2.98	41.6728	54.1746	21.5648	39.8706	25.1589	38.7715
17	3.18	45.8264	59.5743	26.0521	46.8892	27.8787	42.1787
18	3.37	50.1519	65.1974	31.0028	54.4466	30.5879	45.5347
19	3.57	54.6493	71.0441	36.4116	62.5337	33.2852	48.8437
20	3.77	59.3187	77.1143	42.2731	71.1419	35.9726	52.1141
21	3.97	64.1599	83.4079	48.5836	80.2658	38.6641	55.3728

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.20	1.5747	1.5747	-0.0064	-0.0044	0.1101	0.1314
3	0.40	3.3213	3.3213	0.0015	0.0105	0.4403	0.4900
4	0.60	5.2399	5.2399	0.0644	0.0866	0.9907	1.0757
5	0.79	7.3304	7.3304	0.2229	0.2670	1.7613	1.9069
6	0.99	9.5928	9.5928	0.5175	0.6145	2.7521	3.2148
7	1.19	12.0271	12.0271	0.9891	1.2455	3.9630	5.1602
8	1.39	14.6334	14.6334	1.6780	2.2587	5.3941	7.4758
9	1.59	17.4116	17.4116	2.6252	3.7126	7.0453	10.0800
10	1.79	20.3617	20.3617	3.8710	5.6582	8.9168	12.9286
11	1.99	23.4837	23.4837	5.4562	8.1285	11.0083	15.8824
12	2.18	26.7777	26.7777	7.4214	11.1274	13.3184	18.8174
13	2.38	30.2436	30.2436	9.8046	14.6447	15.8113	21.7104
14	2.58	33.8814	33.8814	12.6285	18.6687	18.3768	24.5589
15	2.78	37.6911	37.6911	15.8963	23.1875	20.9472	27.3633
16	2.98	41.6728	41.6728	19.6044	28.1895	23.5106	30.1260
17	3.18	45.8264	45.8264	23.7478	33.6636	26.0617	32.8498
18	3.37	50.1519	50.1519	28.3207	39.5994	28.5977	35.5376
19	3.57	54.6493	54.6493	33.3169	45.9867	31.1175	38.1920
20	3.77	59.3187	59.3187	38.7302	52.8165	33.6230	40.8193
21	3.97	64.1599	64.1599	44.5558	60.0822	36.1279	43.4402

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0958	0.1093	-1.4744	1.8145
3	0.25	-0.3425	0.4699	-2.3631	4.0194
4	0.38	-0.6589	1.1305	-2.5880	6.6146
5	0.50	-0.9619	2.1398	-2.1491	9.6002
6	0.63	-1.1685	3.5468	-1.0464	12.9761
7	0.75	-1.1958	5.4001	0.7201	16.7423
8	0.88	-0.9608	7.7486	3.1504	20.8990
9	1.00	-0.3805	10.6411	6.2445	25.4459
10	1.13	0.6280	14.1264	10.0024	30.3832
11	1.25	2.1477	18.2532	14.4240	35.7109

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0569	0.0522	-0.8213	0.9026
3	0.25	-0.1832	0.2424	-1.1112	2.2085
4	0.38	-0.3125	0.6211	-0.8699	3.9178
5	0.50	-0.3785	1.2387	-0.0972	6.0305
6	0.63	-0.3147	2.1456	1.2068	8.5465
7	0.75	-0.0547	3.3922	3.0421	11.4659
8	0.88	0.4680	5.0289	5.4087	14.7887
9	1.00	1.3197	7.1061	8.3066	18.5149
10	1.13	2.5668	9.6744	11.7359	22.6444
11	1.25	4.2758	12.7840	15.6964	27.1772

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.0938	0.1358	-1.9139	2.6423
3	0.20	-0.3905	0.5137	-4.0594	4.8420
4	0.30	-0.9134	1.0894	-6.4365	6.5991
5	0.40	-1.6855	1.8188	-9.0453	7.9137
6	0.50	-2.7301	2.6574	-11.8858	8.7857
7	0.60	-4.0704	3.5612	-14.9579	9.2152
8	0.70	-5.7294	4.4857	-18.2616	9.2021
9	0.80	-7.7304	5.3868	-21.7971	8.7464
10	0.90	-10.0966	6.2203	-25.5641	7.8482
11	1.00	-12.8510	6.9417	-29.5628	6.5074

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0402	0.1064	0.7608	2.0718
3	0.20	0.1437	0.4030	1.2667	3.8036
4	0.30	0.2850	0.8558	1.5177	5.1953
5	0.40	0.4387	1.4308	1.5139	6.2470
6	0.50	0.5793	2.0939	1.2553	6.9586
7	0.60	0.6813	2.8111	0.7418	7.3303
8	0.70	0.7192	3.5486	-0.0266	7.3618
9	0.80	0.6675	4.2722	-1.0499	7.0533
10	0.90	0.5007	4.9479	-2.3279	6.4048
11	1.00	0.1934	5.5418	-3.8609	5.4163

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0.00	0.00	1000.00	163.70	--	--
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	6028.40	-0.18	2944.81	173.20	--	--
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	6434.61	-3.04	1519.64	182.27	--	--
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	6702.53	-84.98	1014.83	190.99	--	--
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	6055.68	-219.23	756.06	199.41	--	--
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	4945.06	-399.98	515.50	207.57	--	--
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	3997.33	-581.64	332.36	215.50	--	--
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	2972.80	-766.68	203.15	223.24	--	--
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	2212.56	-848.00	127.07	230.80	--	--
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	2484.73	-1160.40	122.03	286.46	--	--
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	2159.34	-1214.68	91.95	295.12	--	--
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	1919.31	-1245.95	71.68	303.62	--	--
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	1759.30	-1288.27	58.17	311.98	--	--
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	1647.37	-1336.56	48.62	320.21	--	--
15	2.78	100, 79	31.67	18.10	1551.19	-1374.61	41.16	328.31	--	--
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	1483.07	-1418.94	35.59	336.31	--	--
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	1434.70	-1467.98	31.31	344.20	--	--
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	1400.78	-1520.74	27.93	352.00	--	--
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	1377.77	-1576.55	25.21	359.71	--	--
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	1363.26	-1634.98	22.98	367.34	--	--
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	1355.44	-1695.69	21.13	374.90	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.20	100, 34	18.10	18.10	4	1	-64	-59
3	0.40	100, 37	18.10	18.10	8	2	-117	-122
4	0.60	100, 41	18.10	18.10	14	3	-149	-201
5	0.79	100, 44	18.10	18.10	21	6	-155	-304
6	0.99	100, 48	18.10	18.10	31	9	-133	-437
7	1.19	100, 51	18.10	18.10	45	13	-85	-617
8	1.39	100, 55	18.10	18.10	65	17	210	-877
9	1.59	100, 58	18.10	18.10	93	22	722	-1235
10	1.79	100, 62	31.67	18.10	118	26	1096	-1573
11	1.99	100, 65	31.67	18.10	152	31	1829	-2006
12	2.18	100, 69	31.67	18.10	188	34	2702	-2472
13	2.38	100, 72	31.67	18.10	225	38	3683	-2958
14	2.58	100, 76	31.67	18.10	263	40	4744	-3457

15	2.78	100, 79	31.67	18.10	301	43	5863	-3961
16	2.98	100, 83	31.67	18.10	339	45	7022	-4465
17	3.18	100, 86	31.67	18.10	376	47	8208	-4967
18	3.37	100, 90	31.67	18.10	413	49	9410	-5463
19	3.57	100, 93	31.67	18.10	449	50	10618	-5953
20	3.77	100, 97	31.67	18.10	484	52	11827	-6434
21	3.97	100, 100	31.67	18.10	518	53	13030	-6905

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.13	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	1975.10	192.72	--	--
3	0.25	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	459.59	192.72	--	--
4	0.38	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	191.04	192.72	--	--
5	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	100.92	192.72	--	--
6	0.63	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	60.89	192.72	--	--
7	0.75	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	39.99	192.72	--	--
8	0.88	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	27.87	192.72	--	--
9	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	20.29	192.72	--	--
10	1.13	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	15.29	192.72	--	--
11	1.25	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	11.83	192.72	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
13	0.13	100, 50	12.57	12.57	2	2	98	107
14	0.25	100, 50	12.57	12.57	9	6	455	344
15	0.38	100, 50	12.57	12.57	23	10	1165	586
16	0.50	100, 50	12.57	12.57	46	15	2324	710
17	0.63	100, 50	12.57	12.57	79	22	4025	-733
18	0.75	100, 50	12.57	12.57	125	29	6364	-1158
19	0.88	100, 50	12.57	12.57	185	38	9434	-1717
20	1.00	100, 50	12.57	12.57	262	47	13331	-2427
21	1.13	100, 50	12.57	12.57	356	58	18150	-3304
22	1.25	100, 50	12.57	12.57	471	70	23983	-4365

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	1590.26	192.72	--	--

3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	420.40	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	198.23	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	118.74	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	79.10	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	53.06	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	37.69	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	27.94	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	21.39	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	16.80	192.72	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
13	0.10	100, 50	12.57	12.57	4	5	200	-36
14	0.20	100, 50	12.57	12.57	15	10	756	-138
15	0.30	100, 50	12.57	12.57	32	13	1606	-292
16	0.40	100, 50	12.57	12.57	53	16	2684	-489
17	0.50	100, 50	12.57	12.57	77	18	3928	-715
18	0.60	100, 50	12.57	12.57	104	19	5274	-960
19	0.70	100, 50	12.57	12.57	131	19	6657	-1212
20	0.80	100, 50	12.57	12.57	157	18	8015	-1459
21	0.90	100, 50	12.57	12.57	182	16	9282	-1690
22	1.00	100, 50	12.57	12.57	204	14	10397	-1892

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 3 VERIFICHE SLU E SLE MURO “B” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

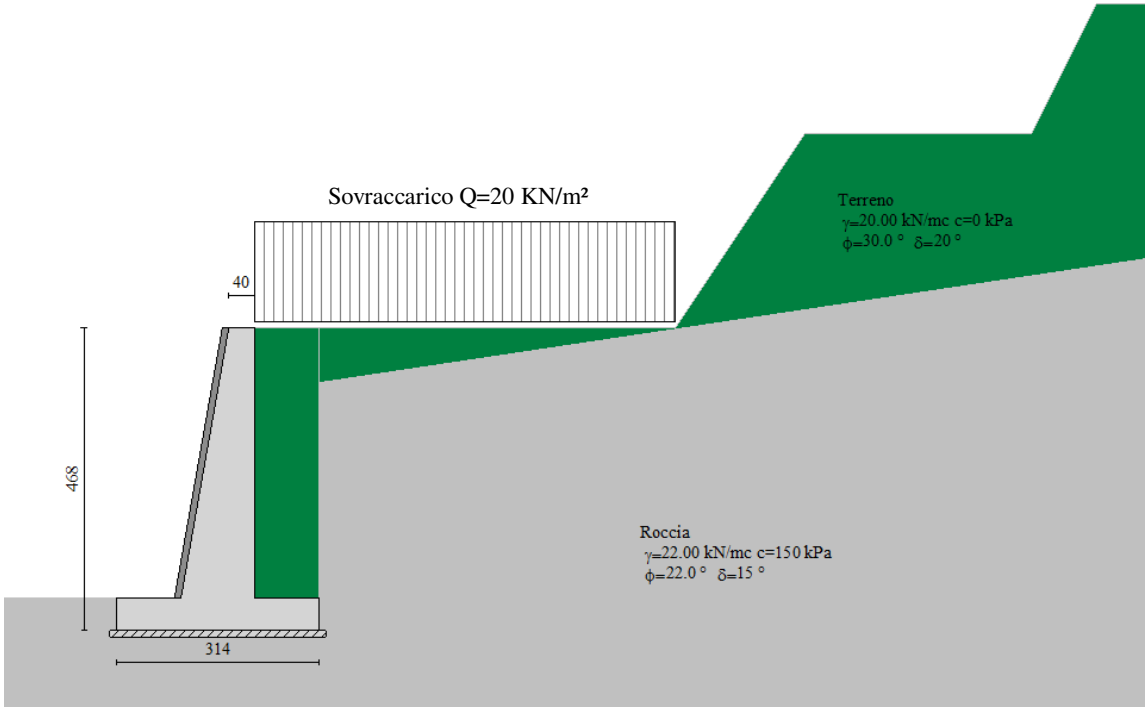
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	4.18 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.14 [m]
Inclinazione paramento esterno	10.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	27.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.14 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]

Acciaio

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

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	0.00	0.00
3	6.50	0.00	0.00
4	8.50	3.00	56.31
5	12.00	3.00	0.00
6	13.00	5.00	63.43
7	14.00	5.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	30.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	8.53	0.00	0.00	Terreno
2	7.00	0.00	12.52	0.00	Roccia

Terreno di riempimento (drenante) Terreno

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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

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

Condizione n° 1 (Sovraccarico stradale)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=6.50 **Q_i**=20.0000 **Q_f**=20.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della 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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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° 18 - 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° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

Combinazione n° 25 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 26 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - 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

Combinazione n° 28 - 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

Combinazione n° 29 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 30 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - 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
Sovraccarico stradale	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 Terzaghi

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

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]	--	148.11	--	35.56	--
2	A1-M1 - [1]	--	154.25	--	27.24	--
3	A1-M1 - [1]	--	150.64	--	29.94	--
4	A1-M1 - [1]	--	151.72	--	31.67	--
5	A2-M2 - [1]	--	123.08	--	21.47	--
6	EQU - [1]	--	--	34.77	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	8.05
8	A1-M1 - [2]	--	41.31	--	28.55	--
9	A1-M1 - [2]	--	40.34	--	31.73	--
10	A1-M1 - [2]	--	41.98	--	24.95	--
11	A1-M1 - [2]	--	41.02	--	27.26	--
12	A2-M2 - [2]	--	30.59	--	19.89	--
13	EQU - [2]	--	--	9.73	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	5.98
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	48.46	--	36.54	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	48.61	--	37.59	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	36.36	--	22.24	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	36.52	--	22.88	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	19.34	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	15.38	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	7.52
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	7.69
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	48.46	--	36.54	--
24	SLEQ - [1]	--	192.52	--	35.28	--
25	SLEF - [1]	--	69.79	--	33.30	--
26	SLER - [1]	--	57.70	--	32.68	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	83.79	--	35.84	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	84.09	--	36.27	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	46.02	--	33.86	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	46.30	--	34.27	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	40.09	--	33.25	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	40.35	--	33.65	--

Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	27.00 [m]

Peso muro	119.5238 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.46 Y=-3.08

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -4.68
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	4.68 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	10.6965	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	10.2700	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.9904	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.47	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.73	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	109.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10.2700	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	241.3102	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	241.3102	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10.2700	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Risultante in fondazione	241.5286	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-88.6826	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	4800.4603	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	22.85	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	130.99	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	30.59
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	19.89

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1853	0.1882	2.0446
3	0.42	4.5612	0.7938	4.4012
4	0.63	7.1277	1.8781	7.0644
5	0.84	9.8848	3.5012	10.0331
6	1.04	12.8324	5.7234	13.3072
7	1.25	15.9707	8.6050	16.8860
8	1.46	19.2996	12.2057	20.7667
9	1.67	22.8190	16.5854	24.9534
10	1.88	26.5291	21.8047	29.4461
11	2.09	30.4297	27.9165	34.1408
12	2.30	34.5210	34.9349	38.8000
13	2.51	38.8028	42.8330	43.3042
14	2.72	43.2752	51.5748	47.6587
15	2.93	47.9382	61.1267	51.8773
16	3.13	52.7919	71.4582	55.9738
17	3.34	57.8361	82.5417	59.9624
18	3.55	63.0709	94.3523	63.8544
19	3.76	68.4963	106.8673	67.6595
20	3.97	74.1123	120.0654	71.3768
21	4.18	79.9189	133.9218	74.9856

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0575	1.2077
3	0.20	0.2530	2.7602
4	0.30	0.6210	4.6574
5	0.40	1.1960	6.8992
6	0.50	2.0124	9.4858
7	0.60	3.1047	12.4171
8	0.70	4.5073	15.6931
9	0.80	6.2548	19.3138
10	0.90	8.3816	23.2793
11	1.00	10.9221	27.5894

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0387	0.7168
3	0.20	0.1319	1.0889
4	0.30	0.2450	1.1163
5	0.40	0.3436	0.7989
6	0.50	0.3933	0.1369
7	0.60	0.3595	-0.8699
8	0.70	0.2078	-2.2213
9	0.80	-0.0962	-3.9175
10	0.90	-0.5872	-5.9584
11	1.00	-1.2994	-8.3440

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	18.10	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.21	100, 44	18.10	18.10	5705.79	-491.31	2610.99	197.99	--	--
3	0.42	100, 47	18.10	18.10	4221.64	-734.73	925.56	206.59	--	--
4	0.63	100, 51	18.10	18.10	3065.04	-807.60	430.02	214.94	--	--
5	0.84	100, 55	18.10	18.10	2241.17	-793.82	226.73	223.08	--	--
6	1.04	100, 58	18.10	18.10	1721.13	-767.64	134.12	231.02	--	--
7	1.25	100, 62	36.19	18.10	2299.86	-1239.16	144.00	300.27	--	--
8	1.46	100, 66	36.19	18.10	2042.64	-1291.84	105.84	309.74	--	--
9	1.67	100, 69	36.19	18.10	1848.62	-1343.62	81.01	319.03	--	--
10	1.88	100, 73	36.19	18.10	1703.86	-1400.43	64.23	328.16	--	--
11	2.09	100, 77	36.19	18.10	1577.26	-1446.99	51.83	337.14	--	--
12	2.30	100, 81	36.19	18.10	1474.28	-1491.96	42.71	345.98	--	--
13	2.51	100, 84	36.19	18.10	1396.88	-1541.97	36.00	354.70	--	--
14	2.72	100, 88	36.19	18.10	1339.45	-1596.34	30.95	363.31	--	--
15	2.93	100, 92	36.19	18.10	1297.47	-1654.42	27.07	371.81	--	--
16	3.13	100, 95	36.19	18.10	1267.51	-1715.67	24.01	380.21	--	--
17	3.34	100, 99	36.19	18.10	1247.00	-1779.68	21.56	388.52	--	--
18	3.55	100, 103	36.19	18.10	1234.06	-1846.11	19.57	396.75	--	--
19	3.76	100, 106	36.19	18.10	1227.25	-1914.75	17.92	404.90	--	--
20	3.97	100, 110	36.19	18.10	1225.53	-1985.42	16.54	412.97	--	--
21	4.18	100, 114	36.19	18.10	1228.14	-2058.01	15.37	420.98	--	--

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

Fondazione di 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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	3754.89	192.72	--	--
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	853.47	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	347.74	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	180.57	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	107.32	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	69.56	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	47.91	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	34.53	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	25.77	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	19.77	192.72	--	--

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	5578.51	192.72	--	--
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	1637.67	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	881.46	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	628.46	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	549.10	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	600.68	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	1039.07	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	2244.21	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	367.81	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	166.20	192.72	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	12.2017	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	11.7151	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.4112	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.47	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.41	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.68	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	105.2400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11.7151	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	225.4186	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	49.3446	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	480.2597	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	225.4186	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11.7151	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Risultante in fondazione	225.7228	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-77.3407	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.73

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0.73 Y[m]= 0.73
Raggio del cerchio R[m]= 5.68
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3.61
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.91
Larghezza della striscia dx[m]= 0.34
Coefficiente di sicurezza C= 5.98
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**W$\sin\alpha$**	**b/$\cos\alpha$**	**ϕ**	**c**	**u**
1	13.5966	75.45	13.1604	0.0133	19.35	95	0
2	21.1813	64.86	19.1756	0.0079	17.91	120	0
3	25.8797	57.61	21.8537	0.0062	17.91	120	0
4	29.4701	51.64	23.1070	0.0054	17.91	120	0
5	32.3875	46.38	23.4456	0.0048	17.91	120	0
6	34.8253	41.59	23.1176	0.0045	17.91	120	0
7	36.8904	37.14	22.2733	0.0042	17.91	120	0
8	38.6496	32.94	21.0157	0.0040	17.91	120	0
9	40.1475	28.93	19.4211	0.0038	17.91	120	0
10	41.4155	25.07	17.5499	0.0037	17.91	120	0
11	42.4764	21.33	15.4515	0.0036	17.91	120	0
12	42.4322	17.69	12.8904	0.0035	17.91	120	0
13	42.3056	14.11	10.3146	0.0034	17.91	120	0
14	42.8548	10.59	7.8784	0.0034	17.91	120	0
15	42.2276	7.12	5.2307	0.0034	17.91	120	0
16	40.3561	3.66	2.5788	0.0033	17.91	120	0
17	26.8727	0.23	0.1057	0.0033	17.91	120	0
18	10.8575	-3.21	-0.6084	0.0033	17.91	120	0
19	5.9794	-6.66	-0.6936	0.0034	17.91	120	0
20	5.6021	-10.14	-0.9858	0.0034	17.91	120	0
21	4.9044	-13.65	-1.1572	0.0034	17.91	120	0
22	3.8475	-17.21	-1.1386	0.0035	17.91	120	0
23	2.9658	-20.85	-1.0555	0.0036	17.91	120	0
24	1.8959	-24.58	-0.7885	0.0037	17.91	120	0
25	0.6214	-28.42	-0.2957	0.0038	17.91	120	0

ΣW_i= 630.6427 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 251.8465 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 204.2167 [kN]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 4.06

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	2.1296	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.0012	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.7284	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	65.02	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	83.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.0012	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	213.0481	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	213.0481	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.0012	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Risultante in fondazione	213.0575	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-92.3871	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7515.8414	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	11.59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	124.24	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	192.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	35.28

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1853	-0.0115	0.1220
3	0.42	4.5612	-0.0146	0.4881
4	0.63	7.1277	0.0384	1.0983
5	0.84	9.8848	0.1947	1.9526
6	1.04	12.8324	0.5018	3.0509
7	1.25	15.9707	1.0072	4.3933
8	1.46	19.2996	1.7582	5.9798
9	1.67	22.8190	2.8023	7.8104
10	1.88	26.5291	4.1870	9.8850
11	2.09	30.4297	5.9594	12.1988
12	2.30	34.5210	8.1609	14.6876
13	2.51	38.8028	10.8128	17.2434
14	2.72	43.2752	13.9191	19.8179
15	2.93	47.9382	17.4789	22.4003
16	3.13	52.7919	21.4896	24.9833
17	3.34	57.8361	25.9472	27.5628
18	3.55	63.0709	30.8472	30.1397
19	3.76	68.4963	36.1873	32.7342
20	3.97	74.1123	41.9703	35.3692
21	4.18	79.9189	48.2012	38.0401

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0014	0.0882
3	0.20	0.0296	0.5354
4	0.30	0.1205	1.3418
5	0.40	0.3099	2.5073
6	0.50	0.6339	4.0319
7	0.60	1.1283	5.9157
8	0.70	1.8290	8.1585
9	0.80	2.7720	10.7605
10	0.90	3.9931	13.7215
11	1.00	5.5282	17.0417

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1347	2.6346
3	0.20	0.5149	4.9100
4	0.30	1.1047	6.8263
5	0.40	1.8682	8.3835
6	0.50	2.7695	9.5817
7	0.60	3.7726	10.4206
8	0.70	4.8416	10.9005
9	0.80	5.9407	11.0213
10	0.90	7.0339	10.7830
11	1.00	8.0854	10.1855

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.21	100, 44	18.10	18.10	5	0	-70	-63
3	0.42	100, 47	18.10	18.10	9	1	-134	-126
4	0.63	100, 51	18.10	18.10	13	3	-180	-198
5	0.84	100, 55	18.10	18.10	20	5	-205	-287
6	1.04	100, 58	18.10	18.10	27	7	-207	-396
7	1.25	100, 62	36.19	18.10	37	9	-164	-532
8	1.46	100, 66	36.19	18.10	48	11	-122	-681
9	1.67	100, 69	36.19	18.10	60	14	-60	-850
10	1.88	100, 73	36.19	18.10	74	17	36	-1043
11	2.09	100, 77	36.19	18.10	90	20	189	-1268
12	2.30	100, 81	36.19	18.10	109	23	413	-1526
13	2.51	100, 84	36.19	18.10	130	25	711	-1813
14	2.72	100, 88	36.19	18.10	152	28	1080	-2123
15	2.93	100, 92	36.19	18.10	176	30	1512	-2449
16	3.13	100, 95	36.19	18.10	200	32	1996	-2787
17	3.34	100, 99	36.19	18.10	225	34	2522	-3132
18	3.55	100, 103	36.19	18.10	251	36	3082	-3482
19	3.76	100, 106	36.19	18.10	276	38	3667	-3833
20	3.97	100, 110	36.19	18.10	301	39	4273	-4184
21	4.18	100, 114	36.19	18.10	326	41	4896	-4536

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0	0	3	0
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	1	1	56	-10
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	4	3	226	-41
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	11	6	581	-106
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	23	10	1189	-216
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	42	15	2117	-385
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	67	21	3431	-625
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	102	28	5200	-947
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	147	35	7491	-1364
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	204	44	10371	-1888

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	5	7	253	-46
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	19	13	966	-176
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	41	17	2073	-377
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	69	21	3505	-638
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	102	25	5196	-946
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	139	27	7078	-1288
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	178	28	9083	-1653
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	219	28	11145	-2029
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	259	28	13196	-2402
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	298	26	15168	-2761

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	18.10	-50.98	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.21	18.10	18.10	60.35	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.42	18.10	18.10	70.46	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.63	18.10	18.10	-81.32	-0.04	0.0000	0.00	0.000
5	0.84	18.10	18.10	-92.91	-0.19	0.0000	0.00	0.000
6	1.04	18.10	18.10	-105.23	-0.50	0.0000	0.00	0.000
7	1.25	36.19	18.10	-129.76	-1.01	0.0000	0.00	0.000
8	1.46	36.19	18.10	-144.40	-1.76	0.0000	0.00	0.000
9	1.67	36.19	18.10	-159.77	-2.80	0.0000	0.00	0.000
10	1.88	36.19	18.10	-175.88	-4.19	0.0000	0.00	0.000
11	2.09	36.19	18.10	-192.72	-5.96	0.0000	0.00	0.000
12	2.30	36.19	18.10	-210.30	-8.16	0.0000	0.00	0.000
13	2.51	36.19	18.10	-228.62	-10.81	0.0000	0.00	0.000
14	2.72	36.19	18.10	-247.68	-13.92	0.0000	0.00	0.000
15	2.93	36.19	18.10	-267.47	-17.48	0.0000	0.00	0.000
16	3.13	36.19	18.10	-287.99	-21.49	0.0000	0.00	0.000
17	3.34	36.19	18.10	-309.25	-25.95	0.0000	0.00	0.000
18	3.55	36.19	18.10	-331.25	-30.85	0.0000	0.00	0.000
19	3.76	36.19	18.10	-353.98	-36.19	0.0000	0.00	0.000
20	3.97	36.19	18.10	-377.44	-41.97	0.0000	0.00	0.000
21	4.18	36.19	18.10	-401.65	-48.20	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.14	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.04	12.57	12.57	74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-1.94	12.57	12.57	74.92	0.03	0.0000	0.00	0.000
4	-1.84	12.57	12.57	74.92	0.12	0.0000	0.00	0.000
5	-1.74	12.57	12.57	74.92	0.31	0.0000	0.00	0.000
6	-1.64	12.57	12.57	74.92	0.63	0.0000	0.00	0.000
7	-1.54	12.57	12.57	74.92	1.13	0.0000	0.00	0.000
8	-1.44	12.57	12.57	74.92	1.83	0.0000	0.00	0.000
9	-1.34	12.57	12.57	74.92	2.77	0.0000	0.00	0.000
10	-1.24	12.57	12.57	74.92	3.99	0.0000	0.00	0.000
11	-1.14	12.57	12.57	74.92	5.53	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	74.92	8.09	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	12.57	12.57	74.92	7.03	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	12.57	12.57	74.92	5.94	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	12.57	12.57	74.92	4.84	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	12.57	12.57	74.92	3.77	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	12.57	12.57	74.92	2.77	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	12.57	12.57	74.92	1.87	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	12.57	12.57	74.92	1.10	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	12.57	12.57	74.92	0.51	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	12.57	12.57	74.92	0.13	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	5.9398	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	5.5816	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.0315	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.49	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	64.40	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	98.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5.5816	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	229.3513	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	229.3513	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5.5816	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.42	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Risultante in fondazione	229.4192	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-95.2579	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7637.0886	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	15.03	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	131.19	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	69.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	33.30

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1853	0.0795	0.9943
3	0.42	4.5612	0.3503	2.2357
4	0.63	7.1277	0.8600	3.7217
5	0.84	9.8848	1.6561	5.4519
6	1.04	12.8324	2.7861	7.4261
7	1.25	15.9707	4.2974	9.6443
8	1.46	19.2996	6.2374	12.1060
9	1.67	22.8190	8.6532	14.8103
10	1.88	26.5291	11.5922	17.7596
11	2.09	30.4297	15.1018	20.9462
12	2.30	34.5210	19.2200	24.2700
13	2.51	38.8028	23.9542	27.5709
14	2.72	43.2752	29.2882	30.7925
15	2.93	47.9382	35.2019	33.9376
16	3.13	52.7919	41.6763	37.0114
17	3.34	57.8361	48.6936	40.0203
18	3.55	63.0709	56.2372	42.9702
19	3.76	68.4963	64.2919	45.8663
20	3.97	74.1123	72.8433	48.7149
21	4.18	79.9189	81.8796	51.5347

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0188	0.4384
3	0.20	0.1000	1.2471
4	0.30	0.2806	2.4261
5	0.40	0.5976	3.9753
6	0.50	1.0880	5.8948
7	0.60	1.7889	8.1845
8	0.70	2.7372	10.8446
9	0.80	3.9701	13.8749
10	0.90	5.5246	17.2755
11	1.00	7.4376	21.0463

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0943	1.8237
3	0.20	0.3524	3.2771
4	0.30	0.7374	4.3603
5	0.40	1.2121	5.0732
6	0.50	1.7396	5.4158
7	0.60	2.2829	5.3882
8	0.70	2.8049	4.9902
9	0.80	3.2686	4.2220
10	0.90	3.6370	3.0836
11	1.00	3.8730	1.5748

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.21	100, 44	18.10	18.10	6	3	-42	-91
3	0.42	100, 47	18.10	18.10	16	6	-35	-224
4	0.63	100, 51	18.10	18.10	29	9	27	-398
5	0.84	100, 55	18.10	18.10	47	13	205	-627
6	1.04	100, 58	18.10	18.10	69	16	551	-914
7	1.25	100, 62	36.19	18.10	87	20	706	-1167
8	1.46	100, 66	36.19	18.10	112	23	1136	-1501
9	1.67	100, 69	36.19	18.10	140	27	1670	-1867
10	1.88	100, 73	36.19	18.10	170	30	2306	-2264
11	2.09	100, 77	36.19	18.10	202	34	3045	-2690
12	2.30	100, 81	36.19	18.10	235	37	3883	-3143
13	2.51	100, 84	36.19	18.10	270	40	4806	-3615
14	2.72	100, 88	36.19	18.10	306	43	5793	-4099
15	2.93	100, 92	36.19	18.10	342	46	6828	-4588
16	3.13	100, 95	36.19	18.10	378	48	7894	-5078
17	3.34	100, 99	36.19	18.10	414	50	8979	-5565
18	3.55	100, 103	36.19	18.10	449	51	10075	-6047
19	3.76	100, 106	36.19	18.10	483	53	11172	-6521
20	3.97	100, 110	36.19	18.10	516	54	12264	-6986
21	4.18	100, 114	36.19	18.10	549	55	13346	-7441

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	1	1	35	-6
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	4	3	188	-34
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	10	6	526	-96
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	22	10	1121	-204
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	40	15	2041	-372
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	66	21	3356	-611
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	101	28	5135	-935
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	146	35	7448	-1356
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	204	44	10364	-1887
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	274	54	13953	-2540

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	3	5	177	-32
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	13	8	661	-120
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	27	11	1383	-252
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	45	13	2274	-414
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	64	14	3264	-594
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	84	14	4283	-780
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	103	13	5262	-958
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	120	11	6132	-1116
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	134	8	6823	-1242
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	143	4	7266	-1323

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	18.10	-50.98	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.21	18.10	18.10	-60.35	-0.08	0.0000	0.00	0.000
3	0.42	18.10	18.10	-70.46	-0.35	0.0000	0.00	0.000
4	0.63	18.10	18.10	-81.32	-0.86	0.0000	0.00	0.000
5	0.84	18.10	18.10	-92.91	-1.66	0.0000	0.00	0.000
6	1.04	18.10	18.10	-105.23	-2.79	0.0000	0.00	0.000
7	1.25	36.19	18.10	-129.76	-4.30	0.0000	0.00	0.000
8	1.46	36.19	18.10	-144.40	-6.24	0.0000	0.00	0.000
9	1.67	36.19	18.10	-159.77	-8.65	0.0000	0.00	0.000
10	1.88	36.19	18.10	-175.88	-11.59	0.0000	0.00	0.000
11	2.09	36.19	18.10	-192.72	-15.10	0.0000	0.00	0.000
12	2.30	36.19	18.10	-210.30	-19.22	0.0000	0.00	0.000
13	2.51	36.19	18.10	-228.62	-23.95	0.0000	0.00	0.000
14	2.72	36.19	18.10	-247.68	-29.29	0.0000	0.00	0.000
15	2.93	36.19	18.10	-267.47	-35.20	0.0000	0.00	0.000
16	3.13	36.19	18.10	-287.99	-41.68	0.0000	0.00	0.000
17	3.34	36.19	18.10	-309.25	-48.69	0.0000	0.00	0.000
18	3.55	36.19	18.10	-331.25	-56.24	0.0000	0.00	0.000
19	3.76	36.19	18.10	-353.98	-64.29	0.0000	0.00	0.000
20	3.97	36.19	18.10	-377.44	-72.84	0.0000	0.00	0.000
21	4.18	36.19	18.10	-401.65	-81.88	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.14	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.04	12.57	12.57	74.92	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	-1.94	12.57	12.57	74.92	0.10	0.0000	0.00	0.000
4	-1.84	12.57	12.57	74.92	0.28	0.0000	0.00	0.000
5	-1.74	12.57	12.57	74.92	0.60	0.0000	0.00	0.000
6	-1.64	12.57	12.57	74.92	1.09	0.0000	0.00	0.000
7	-1.54	12.57	12.57	74.92	1.79	0.0000	0.00	0.000
8	-1.44	12.57	12.57	74.92	2.74	0.0000	0.00	0.000
9	-1.34	12.57	12.57	74.92	3.97	0.0000	0.00	0.000
10	-1.24	12.57	12.57	74.92	5.52	0.0000	0.00	0.000
11	-1.14	12.57	12.57	74.92	7.44	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	74.92	3.87	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	12.57	12.57	74.92	3.64	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	12.57	12.57	74.92	3.27	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	12.57	12.57	74.92	2.80	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	12.57	12.57	74.92	2.28	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	12.57	12.57	74.92	1.74	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	12.57	12.57	74.92	1.21	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	12.57	12.57	74.92	0.74	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	12.57	12.57	74.92	0.35	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	12.57	12.57	74.92	0.09	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	7.2099	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6.7751	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.4659	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.48	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	64.21	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -4.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6.7751	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	234.7857	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	234.7857	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6.7751	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Risultante in fondazione	234.8835	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-96.2148	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7673.7625	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.14	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	16.18	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	133.50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	57.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	32.68

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1853	0.1099	1.2851
3	0.42	4.5612	0.4719	2.8182
4	0.63	7.1277	1.1338	4.5962
5	0.84	9.8848	2.1432	6.6183
6	1.04	12.8324	3.5475	8.8845
7	1.25	15.9707	5.3941	11.3947
8	1.46	19.2996	7.7304	14.1480
9	1.67	22.8190	10.6035	17.1436
10	1.88	26.5291	14.0606	20.3844
11	2.09	30.4297	18.1493	23.8620
12	2.30	34.5210	22.9064	27.4644
13	2.51	38.8028	28.3348	31.0144
14	2.72	43.2752	34.4117	34.4533
15	2.93	47.9382	41.1108	37.7883
16	3.13	52.7919	48.4078	41.0287
17	3.34	57.8361	56.2804	44.1845
18	3.55	63.0709	64.7082	47.2644
19	3.76	68.4963	73.6727	50.2761
20	3.97	74.1123	83.1565	53.2243
21	4.18	79.9189	93.1433	56.1161

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0246	0.5552
3	0.20	0.1235	1.4843
4	0.30	0.3340	2.7875
5	0.40	0.6935	4.4646
6	0.50	1.2394	6.5157
7	0.60	2.0091	8.9408
8	0.70	3.0400	11.7399
9	0.80	4.3695	14.9130
10	0.90	6.0351	18.4601
11	1.00	8.0740	22.3812

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0808	1.5534
3	0.20	0.2982	2.7328
4	0.30	0.6149	3.5383
5	0.40	0.9934	3.9697
6	0.50	1.3964	4.0272
7	0.60	1.7864	3.7107
8	0.70	2.1260	3.0201
9	0.80	2.3779	1.9556
10	0.90	2.5047	0.5171
11	1.00	2.4689	-1.2954

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.21	100, 44	18.10	18.10	7	4	-33	-101
3	0.42	100, 47	18.10	18.10	19	8	1	-258
4	0.63	100, 51	18.10	18.10	36	11	163	-483
5	0.84	100, 55	18.10	18.10	60	15	536	-781
6	1.04	100, 58	18.10	18.10	88	19	1146	-1140
7	1.25	100, 62	36.19	18.10	107	23	1191	-1406
8	1.46	100, 66	36.19	18.10	136	27	1783	-1797
9	1.67	100, 69	36.19	18.10	168	31	2488	-2221
10	1.88	100, 73	36.19	18.10	203	35	3303	-2676
11	2.09	100, 77	36.19	18.10	239	39	4227	-3159
12	2.30	100, 81	36.19	18.10	277	42	5256	-3669
13	2.51	100, 84	36.19	18.10	317	45	6371	-4196
14	2.72	100, 88	36.19	18.10	357	48	7550	-4734
15	2.93	100, 92	36.19	18.10	396	51	8773	-5275
16	3.13	100, 95	36.19	18.10	436	53	10024	-5813
17	3.34	100, 99	36.19	18.10	475	55	11289	-6347
18	3.55	100, 103	36.19	18.10	513	56	12559	-6871
19	3.76	100, 106	36.19	18.10	550	58	13823	-7386
20	3.97	100, 110	36.19	18.10	586	59	15077	-7889
21	4.18	100, 114	36.19	18.10	621	60	16313	-8380

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	1	1	46	-8
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	5	4	232	-42
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	12	7	627	-114
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	26	11	1301	-237
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	46	17	2325	-423
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	74	23	3769	-686
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	112	30	5703	-1038
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	161	38	8197	-1492
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	222	47	11322	-2061
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	297	57	15147	-2757

Fondazione 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, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	3	4	152	-28
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	11	7	559	-102
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	23	9	1154	-210
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	37	10	1864	-339
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	51	10	2620	-477
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	66	9	3351	-610
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	78	8	3989	-726
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	88	5	4461	-812
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	92	1	4699	-855
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	91	-3	4632	-843

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	18.10	-50.98	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.21	18.10	18.10	-60.35	-0.11	0.0000	0.00	0.000
3	0.42	18.10	18.10	-70.46	-0.47	0.0000	0.00	0.000
4	0.63	18.10	18.10	-81.32	-1.13	0.0000	0.00	0.000
5	0.84	18.10	18.10	-92.91	-2.14	0.0000	0.00	0.000
6	1.04	18.10	18.10	-105.23	-3.55	0.0000	0.00	0.000
7	1.25	36.19	18.10	-129.76	-5.39	0.0000	0.00	0.000
8	1.46	36.19	18.10	-144.40	-7.73	0.0000	0.00	0.000
9	1.67	36.19	18.10	-159.77	-10.60	0.0000	0.00	0.000
10	1.88	36.19	18.10	-175.88	-14.06	0.0000	0.00	0.000
11	2.09	36.19	18.10	-192.72	-18.15	0.0000	0.00	0.000
12	2.30	36.19	18.10	-210.30	-22.91	0.0000	0.00	0.000
13	2.51	36.19	18.10	-228.62	-28.33	0.0000	0.00	0.000
14	2.72	36.19	18.10	-247.68	-34.41	0.0000	0.00	0.000
15	2.93	36.19	18.10	-267.47	-41.11	0.0000	0.00	0.000
16	3.13	36.19	18.10	-287.99	-48.41	0.0000	0.00	0.000
17	3.34	36.19	18.10	-309.25	-56.28	0.0000	0.00	0.000
18	3.55	36.19	18.10	-331.25	-64.71	0.0000	0.00	0.000
19	3.76	36.19	18.10	-353.98	-73.67	0.0000	0.00	0.000
20	3.97	36.19	18.10	-377.44	-83.16	0.0000	0.00	0.000
21	4.18	36.19	18.10	-401.65	-93.14	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.14	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.04	12.57	12.57	74.92	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	-1.94	12.57	12.57	74.92	0.12	0.0000	0.00	0.000
4	-1.84	12.57	12.57	74.92	0.33	0.0000	0.00	0.000
5	-1.74	12.57	12.57	74.92	0.69	0.0000	0.00	0.000
6	-1.64	12.57	12.57	74.92	1.24	0.0000	0.00	0.000
7	-1.54	12.57	12.57	74.92	2.01	0.0000	0.00	0.000
8	-1.44	12.57	12.57	74.92	3.04	0.0000	0.00	0.000
9	-1.34	12.57	12.57	74.92	4.37	0.0000	0.00	0.000
10	-1.24	12.57	12.57	74.92	6.04	0.0000	0.00	0.000
11	-1.14	12.57	12.57	74.92	8.07	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	74.92	2.47	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	12.57	12.57	74.92	2.50	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	12.57	12.57	74.92	2.38	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	12.57	12.57	74.92	2.13	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	12.57	12.57	74.92	1.79	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	12.57	12.57	74.92	1.40	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	12.57	12.57	74.92	0.99	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	12.57	12.57	74.92	0.61	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	12.57	12.57	74.92	0.30	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	12.57	12.57	74.92	0.08	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1853	2.8409	-0.0150	0.1882	0.1527	2.0446
3	0.42	4.5612	5.9295	-0.0189	0.7938	0.6108	4.4012
4	0.63	7.1277	9.2660	0.0499	1.8781	1.3160	7.0644
5	0.84	9.8848	12.8502	0.2531	3.5012	2.2632	10.0331
6	1.04	12.8324	16.6822	0.6523	5.7234	3.4647	13.3072
7	1.25	15.9707	20.7619	1.2993	8.6050	4.9203	16.8860
8	1.46	19.2996	25.0894	2.1732	12.2057	6.6303	20.7667
9	1.67	22.8190	29.6647	3.3671	16.5854	8.5944	24.9534
10	1.88	26.5291	34.4878	4.9304	21.8047	10.8129	29.4461
11	2.09	30.4297	39.5586	6.9127	27.9165	13.2805	34.1408
12	2.30	34.5210	44.8772	9.3571	34.9349	15.9320	38.8000
13	2.51	38.8028	50.4436	12.2866	42.8330	18.6570	43.3042
14	2.72	43.2752	56.2578	15.7065	51.5748	21.4063	47.7184
15	2.93	47.9382	62.3197	19.6171	61.1267	24.1689	52.2063
16	3.13	52.7919	68.6294	24.0167	71.4582	26.9374	56.5524
17	3.34	57.8361	75.1869	28.9025	82.5417	29.7075	60.7728
18	3.55	63.0709	81.9921	34.2712	94.3523	32.4802	64.8818
19	3.76	68.4963	89.0452	40.1214	106.8673	35.2761	68.8899
20	3.97	74.1123	96.3460	46.4572	120.0654	38.1185	72.8019
21	4.18	79.9189	103.8945	53.2849	133.9218	41.0028	76.6172

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.21	2.1853	2.1853	-0.0115	0.1153	0.1220	1.3377
3	0.42	4.5612	4.5612	-0.0146	0.4944	0.4881	2.9309
4	0.63	7.1277	7.1277	0.0384	1.1868	1.0983	4.7763
5	0.84	9.8848	9.8848	0.1947	2.2416	1.9526	6.8731
6	1.04	12.8324	12.8324	0.5018	3.7076	3.0509	9.2213
7	1.25	15.9707	15.9707	1.0072	5.6338	4.3933	11.8209
8	1.46	19.2996	19.2996	1.7582	8.0691	5.9798	14.6709
9	1.67	22.8190	22.8190	2.8023	11.0622	7.8104	17.7704
10	1.88	26.5291	26.5291	4.1870	14.6618	9.8850	21.1225
11	2.09	30.4297	30.4297	5.9594	18.9170	12.1988	24.7185
12	2.30	34.5210	34.5210	8.1609	23.8660	14.6876	28.4442
13	2.51	38.8028	38.8028	10.8128	29.5122	17.2434	32.1188
14	2.72	43.2752	43.2752	13.9191	35.8329	19.8179	35.6822
15	2.93	47.9382	47.9382	17.4789	42.8019	22.4003	39.1417
16	3.13	52.7919	52.7919	21.4896	50.3948	24.9833	42.5071
17	3.34	57.8361	57.8361	25.9472	58.5894	27.5628	45.7884
18	3.55	63.0709	63.0709	30.8472	67.3657	30.1397	48.9944
19	3.76	68.4963	68.4963	36.1873	76.7050	32.7342	52.1331
20	3.97	74.1123	74.1123	41.9703	86.5903	35.3692	55.2094
21	4.18	79.9189	79.9189	48.2012	97.0054	38.0401	58.2303

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.0319	0.0702	-0.5620	1.4687
3	0.20	-0.0972	0.3067	-0.6690	3.3250
4	0.30	-0.1505	0.7481	-0.3210	5.5690
5	0.40	-0.1463	1.4334	0.4821	8.2007
6	0.50	-0.0389	2.4012	1.7402	11.2201
7	0.60	0.2169	3.6903	3.4534	14.6272
8	0.70	0.6669	5.3396	5.6216	18.4220
9	0.80	1.3564	7.3877	8.2448	22.6044
10	0.90	2.3310	9.8734	11.3231	27.1746
11	1.00	3.6362	12.8355	14.8564	32.1324

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0014	0.0442	0.0882	0.9424
3	0.20	0.0296	0.2002	0.5354	2.2363
4	0.30	0.1205	0.5032	1.3418	3.8816
5	0.40	0.3099	0.9882	2.5073	5.8784
6	0.50	0.6339	1.6906	4.0319	8.2266
7	0.60	1.1283	2.6453	5.9157	10.9263
8	0.70	1.8290	3.8875	8.1585	13.9774
9	0.80	2.7720	5.4525	10.7605	17.3800
10	0.90	3.9931	7.3753	13.7215	21.1340
11	1.00	5.5282	9.6910	17.0417	25.2395

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.0776	0.1728	-1.6133	3.3778
3	0.20	-0.3351	0.6599	-3.5999	6.2861
4	0.30	-0.8100	1.4144	-5.9596	8.7248
5	0.40	-1.5395	2.3892	-8.6925	10.6940
6	0.50	-2.5609	3.5375	-11.7986	12.1937
7	0.60	-3.9116	4.8123	-15.2779	13.2239
8	0.70	-5.6289	6.1666	-19.1304	13.7845
9	0.80	-7.7501	7.5536	-23.3560	13.8755
10	0.90	-10.3126	8.9261	-27.9548	13.4971
11	1.00	-13.3535	10.2373	-32.9269	12.6491

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0579	0.1347	1.1005	2.6346
3	0.20	0.2085	0.5149	1.8542	4.9100
4	0.30	0.4172	1.1047	2.2610	6.8263
5	0.40	0.6492	1.8682	2.3209	8.3835
6	0.50	0.8698	2.7695	2.0339	9.5817
7	0.60	1.0444	3.7726	1.4001	10.4206
8	0.70	1.1383	4.8416	0.4194	10.9005
9	0.80	1.1167	5.9407	-0.9081	11.0213
10	0.90	0.9451	7.0339	-2.5826	10.7830
11	1.00	0.5886	8.0854	-4.6039	10.1855

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	18.10	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.21	100, 44	18.10	18.10	5705.79	9.55	2316.68	197.99	--	--
3	0.42	100, 47	18.10	18.10	4221.64	-4.43	907.98	206.59	--	--
4	0.63	100, 51	18.10	18.10	3065.04	-45.57	430.02	214.94	--	--
5	0.84	100, 55	18.10	18.10	2241.17	-173.96	226.73	223.08	--	--
6	1.04	100, 58	18.10	18.10	1721.13	-358.15	134.12	231.02	--	--
7	1.25	100, 62	36.19	18.10	2299.86	-605.85	144.00	300.27	--	--
8	1.46	100, 66	36.19	18.10	2042.64	-848.77	105.84	309.74	--	--
9	1.67	100, 69	36.19	18.10	1848.62	-1103.50	81.01	319.03	--	--
10	1.88	100, 73	36.19	18.10	1703.86	-1363.50	64.23	328.16	--	--
11	2.09	100, 77	36.19	18.10	1577.26	-1446.99	51.83	337.14	--	--
12	2.30	100, 81	36.19	18.10	1474.28	-1491.96	42.71	345.98	--	--
13	2.51	100, 84	36.19	18.10	1396.88	-1541.97	36.00	354.70	--	--
14	2.72	100, 88	36.19	18.10	1339.45	-1596.34	30.95	363.31	--	--
15	2.93	100, 92	36.19	18.10	1297.47	-1654.42	27.07	371.81	--	--
16	3.13	100, 95	36.19	18.10	1267.51	-1715.67	24.01	380.21	--	--
17	3.34	100, 99	36.19	18.10	1247.00	-1779.68	21.56	388.52	--	--
18	3.55	100, 103	36.19	18.10	1234.06	-1846.11	19.57	396.75	--	--
19	3.76	100, 106	36.19	18.10	1227.25	-1914.75	17.92	404.90	--	--
20	3.97	100, 110	36.19	18.10	1225.53	-1985.42	16.54	412.97	--	--
21	4.18	100, 114	36.19	18.10	1228.14	-2058.01	15.37	420.98	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	18.10	0	0	0	0
2	0.21	100, 44	18.10	18.10	7	4	-70	-102
3	0.42	100, 47	18.10	18.10	20	8	-134	-265
4	0.63	100, 51	18.10	18.10	38	12	198	-501
5	0.84	100, 55	18.10	18.10	62	16	617	-813
6	1.04	100, 58	18.10	18.10	92	20	1287	-1188
7	1.25	100, 62	36.19	18.10	111	24	1302	-1458
8	1.46	100, 66	36.19	18.10	142	28	1935	-1863
9	1.67	100, 69	36.19	18.10	175	32	2685	-2303
10	1.88	100, 73	36.19	18.10	211	36	3551	-2775
11	2.09	100, 77	36.19	18.10	249	40	4531	-3276
12	2.30	100, 81	36.19	18.10	288	44	5618	-3804
13	2.51	100, 84	36.19	18.10	329	47	6797	-4351
14	2.72	100, 88	36.19	18.10	370	50	8043	-4908
15	2.93	100, 92	36.19	18.10	412	53	9336	-5469

16	3.13	100, 95	36.19	18.10	453	55	10659	-6029
17	3.34	100, 99	36.19	18.10	493	57	11998	-6582
18	3.55	100, 103	36.19	18.10	533	58	13344	-7128
19	3.76	100, 106	36.19	18.10	572	60	14687	-7664
20	3.97	100, 110	36.19	18.10	609	61	16020	-8188
21	4.18	100, 114	36.19	18.10	646	62	17337	-8699

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	3076.26	192.72	--	--
3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	704.25	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	288.67	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	150.66	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	89.94	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	58.52	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	40.45	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	29.23	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	21.87	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	16.83	192.72	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
13	0.10	100, 50	12.57	12.57	2	2	83	-15
14	0.20	100, 50	12.57	12.57	7	6	376	-68
15	0.30	100, 50	12.57	12.57	19	10	944	-172
16	0.40	100, 50	12.57	12.57	36	15	1854	-337
17	0.50	100, 50	12.57	12.57	62	21	3172	-577
18	0.60	100, 50	12.57	12.57	97	28	4963	-903
19	0.70	100, 50	12.57	12.57	143	36	7293	-1328
20	0.80	100, 50	12.57	12.57	201	44	10229	-1862
21	0.90	100, 50	12.57	12.57	272	54	13836	-2518
22	1.00	100, 50	12.57	12.57	357	65	18181	-3309

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.10	100, 50	12.57	12.57	0.00	215.96	1249.74	192.72	--	--

3	0.20	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	327.26	192.72	--	--
4	0.30	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	152.69	192.72	--	--
5	0.40	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	90.39	192.72	--	--
6	0.50	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	61.05	192.72	--	--
7	0.60	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	44.88	192.72	--	--
8	0.70	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	35.02	192.72	--	--
9	0.80	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	27.87	192.72	--	--
10	0.90	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	20.94	192.72	--	--
11	1.00	100, 50	12.57	12.57	0.00	-215.96	16.17	192.72	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 50	12.57	12.57	0	0	0	0
13	0.10	100, 50	12.57	12.57	5	7	253	-46
14	0.20	100, 50	12.57	12.57	19	13	966	-176
15	0.30	100, 50	12.57	12.57	41	17	2073	-377
16	0.40	100, 50	12.57	12.57	69	21	3505	-638
17	0.50	100, 50	12.57	12.57	102	25	5196	-946
18	0.60	100, 50	12.57	12.57	139	27	7078	-1288
19	0.70	100, 50	12.57	12.57	178	28	9083	-1653
20	0.80	100, 50	12.57	12.57	219	28	11145	-2029
21	0.90	100, 50	12.57	12.57	259	28	13196	-2402
22	1.00	100, 50	12.57	12.57	298	26	15168	-2761

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 4 VERIFICHE SLU E SLE MURO “C” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

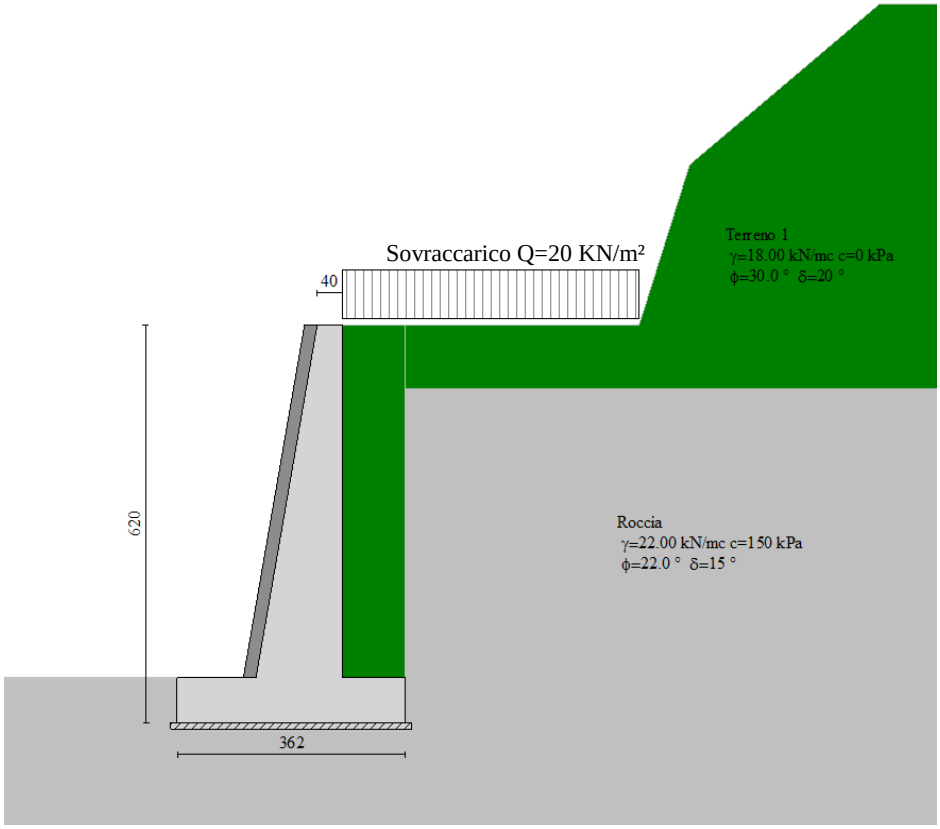
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	5.50 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.37 [m]
Inclinazione paramento esterno	10.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.20 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.62 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.70 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]

Acciaio

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

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	4.70	0.00	0.00
2	5.50	2.50	72.26
3	8.50	5.00	39.81
4	9.50	5.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	18.00	20.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	0.00	0.00	0.00	Terreno 1
2	7.00	0.00	12.94	0.00	Roccia

Terreno di riempimento	Terreno 1

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Sovraccarico stradale)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=4.70 **Q_i**=20.0000 **Q_f**=20.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della 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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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° 18 - 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° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

Combinazione n° 25 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 26 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - 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

Combinazione n° 28 - 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

Combinazione n° 29 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 30 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - 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
Sovraccarico stradale	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 Terzaghi

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

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]	--	145.79	--	28.98	--
2	A1-M1 - [1]	--	152.85	--	22.31	--
3	A1-M1 - [1]	--	148.25	--	25.00	--
4	A1-M1 - [1]	--	150.39	--	25.33	--
5	A2-M2 - [1]	--	121.15	--	17.48	--
6	EQU - [1]	--	--	35.56	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	3.95
8	A1-M1 - [2]	--	42.00	--	23.97	--
9	A1-M1 - [2]	--	40.74	--	27.26	--
10	A1-M1 - [2]	--	42.68	--	21.31	--
11	A1-M1 - [2]	--	41.42	--	23.81	--
12	A2-M2 - [2]	--	30.93	--	16.95	--
13	EQU - [2]	--	--	9.77	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	3.85
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	41.79	--	29.94	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	41.86	--	30.78	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	31.60	--	18.20	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	31.69	--	18.71	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	18.37	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	14.83	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.77
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.85
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	41.79	--	29.94	--
24	SLEQ - [1]	--	189.50	--	28.74	--
25	SLEF - [1]	--	70.34	--	27.90	--
26	SLER - [1]	--	58.27	--	27.62	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	74.52	--	29.27	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	74.73	--	29.62	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	43.60	--	28.43	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	43.84	--	28.77	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	38.36	--	28.15	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	38.59	--	28.49	--

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 Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	185.0201 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.60 Y=-4.14

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -6.20
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	6.20 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	12.6232	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	12.1198	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.5290	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.79	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	125.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.1198	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	337.7491	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	337.7491	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.1198	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Risultante in fondazione	337.9665	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.06	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-136.7224	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5725.0048	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	30.70	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	155.91	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 15.43	N_q = 5.99	N_γ = 2.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 15.43	N'_q = 5.99	N'_γ = 2.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	30.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	2.9150	0.3292	2.7298
3	0.55	6.1600	1.4000	5.9419
4	0.83	9.7349	3.3362	9.6313
5	1.10	13.6398	6.2606	13.7965
6	1.38	17.8747	10.2956	18.4353
7	1.65	22.4396	15.5631	23.5476
8	1.93	27.3344	22.1853	29.1276
9	2.20	32.5592	30.2680	35.0203
10	2.48	38.1140	39.8368	40.8434
11	2.75	43.9988	50.8336	46.4284
12	3.03	50.2136	63.1855	51.7853
13	3.30	56.7583	76.8240	56.9313
14	3.58	63.6330	91.6858	61.8891
15	3.85	70.8377	107.7144	66.6819
16	4.13	78.3723	124.8578	71.3085
17	4.40	86.2370	143.0500	75.6702
18	4.68	94.4316	162.2061	79.7892
19	4.95	102.9562	182.2785	83.8569
20	5.23	111.8107	203.2552	87.9246
21	5.50	120.9953	225.1280	91.9923

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.1144	1.9201
3	0.25	0.5026	4.3808
4	0.38	1.2321	7.3819
5	0.50	2.3705	10.9235
6	0.63	3.9855	15.0056
7	0.75	6.1445	19.6282
8	0.88	8.9151	24.7913
9	1.00	12.3648	30.4949
10	1.13	16.5613	36.7389
11	1.25	21.5721	43.5235

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0613	1.1683
3	0.20	0.2221	1.9908
4	0.30	0.4479	2.4673
5	0.40	0.7041	2.5979
6	0.50	0.9560	2.3826
7	0.60	1.1690	1.8213
8	0.70	1.3087	0.9142
9	0.80	1.3403	-0.3389
10	0.90	1.2294	-1.9378
11	1.00	0.9412	-3.8827

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.28	100, 45	18.10	22.62	5392.63	-609.08	1849.97	200.73	--	--
3	0.55	100, 50	18.10	22.62	3687.99	-838.20	598.70	211.89	--	--
4	0.83	100, 55	18.10	22.62	2441.81	-836.83	250.83	222.65	--	--
5	1.10	100, 59	45.24	22.62	3028.82	-1390.20	222.06	315.65	--	--
6	1.38	100, 64	45.24	22.62	2612.53	-1504.78	146.16	329.19	--	--
7	1.65	100, 69	45.24	22.62	2326.07	-1613.26	103.66	342.38	--	--
8	1.93	100, 74	45.24	22.62	2109.76	-1712.33	77.18	355.25	--	--
9	2.20	100, 79	45.24	22.62	1954.62	-1817.07	60.03	367.85	--	--
10	2.48	100, 84	45.24	22.62	1835.15	-1918.10	48.15	380.20	--	--
11	2.75	100, 88	45.24	22.62	1739.62	-2009.86	39.54	392.33	--	--
12	3.03	100, 93	45.24	22.62	1675.97	-2108.93	33.38	404.26	--	--
13	3.30	100, 98	45.24	22.62	1635.89	-2214.22	28.82	416.01	--	--
14	3.58	100, 103	45.24	22.62	1613.58	-2324.93	25.36	427.60	--	--
15	3.85	100, 108	45.24	22.62	1604.96	-2440.47	22.66	439.04	--	--
16	4.13	100, 113	45.24	22.62	1607.18	-2560.46	20.51	450.35	--	--
17	4.40	100, 118	45.24	22.62	1618.52	-2684.80	18.77	461.54	--	--
18	4.68	100, 122	45.24	22.62	1637.99	-2813.58	17.35	472.61	--	--
19	4.95	100, 127	45.24	22.62	1664.41	-2946.76	16.17	483.58	--	--
20	5.23	100, 132	45.24	22.62	1696.56	-3084.10	15.17	494.46	--	--
21	5.50	100, 137	45.24	22.62	1733.54	-3225.48	14.33	505.25	--	--

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

Fondazione di 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, 70	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	249.74	--	--
2	0.13	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	3406.29	249.74	--	--
3	0.25	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	775.25	249.74	--	--
4	0.38	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	316.22	249.74	--	--
5	0.50	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	164.35	249.74	--	--
6	0.63	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	97.76	249.74	--	--
7	0.75	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	63.41	249.74	--	--
8	0.88	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	43.70	249.74	--	--
9	1.00	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	31.51	249.74	--	--
10	1.13	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	23.53	249.74	--	--
11	1.25	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	18.06	249.74	--	--

Fondazione 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, 70	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	249.74	--	--
2	0.10	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	6355.79	249.74	--	--
3	0.20	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	1753.90	249.74	--	--
4	0.30	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	869.81	249.74	--	--
5	0.40	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	553.37	249.74	--	--
6	0.50	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	407.55	249.74	--	--
7	0.60	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	333.27	249.74	--	--
8	0.70	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	297.71	249.74	--	--
9	0.80	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	290.68	249.74	--	--
10	0.90	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	316.91	249.74	--	--
11	1.00	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	413.93	249.74	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	14.3944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	13.8205	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4.0242	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.41	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	119.1000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13.8205	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	313.8423	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	78.0758	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	762.4315	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	313.8423	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13.8205	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Risultante in fondazione	314.1465	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-116.3328	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.77

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 4.29
Raggio del cerchio R[m]= 10.81
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.61
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.80
Larghezza della striscia dx[m]= 0.62
Coefficiente di sicurezza C= 3.77
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	31.2299	78.65	30.6194	0.0307	24.79	0	0
2	56.0454	66.26	51.3039	0.0150	24.79	0	0
3	70.2474	59.03	60.2307	0.0117	19.57	91	0
4	82.4975	53.13	65.9969	0.0101	17.91	120	0
5	88.5144	47.97	65.7440	0.0090	17.91	120	0
6	91.3874	43.28	62.6546	0.0083	17.91	120	0
7	93.0013	38.94	58.4496	0.0078	17.91	120	0
8	93.5890	34.85	53.4764	0.0074	17.91	120	0
9	92.0163	30.95	47.3265	0.0070	17.91	120	0
10	78.1914	27.21	35.7546	0.0068	17.91	120	0
11	73.6606	23.59	29.4805	0.0066	17.91	120	0
12	77.0129	20.07	26.4290	0.0064	17.91	120	0
13	79.7880	16.63	22.8303	0.0063	17.91	120	0
14	82.0198	13.24	18.7908	0.0062	17.91	120	0
15	83.7335	9.91	14.4077	0.0061	17.91	120	0
16	83.9055	6.61	9.6519	0.0061	17.91	120	0
17	75.7599	3.33	4.3942	0.0061	17.91	120	0
18	87.4624	0.06	0.0848	0.0060	17.91	120	0
19	80.8398	-3.21	-4.5320	0.0061	17.91	120	0
20	28.8752	-6.49	-3.2656	0.0061	17.91	120	0
21	12.9581	-9.80	-2.2045	0.0061	17.91	120	0
22	10.9602	-13.13	-2.4897	0.0062	17.91	120	0
23	7.7534	-16.51	-2.2035	0.0063	17.91	120	0
24	4.9973	-19.95	-1.7053	0.0064	17.91	120	0
25	1.6653	-23.47	-0.6632	0.0066	17.91	120	0

ΣW_i= 1568.1119 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 640.5619 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 521.2184 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 5.89$

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	2.5894	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.4333	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.8856	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.68	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.33	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	99.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.4333	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	309.1057	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	309.1057	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.4333	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.49	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Risultante in fondazione	309.1153	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-152.8921	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8885.0869	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	15.38	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	155.40	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	189.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	28.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	2.9150	-0.0176	0.1902
3	0.55	6.1600	-0.0061	0.7606
4	0.83	9.7349	0.1308	1.7114
5	1.10	13.6398	0.4897	3.0425
6	1.38	17.8747	1.1669	4.7539
7	1.65	22.4396	2.2589	6.8456
8	1.93	27.3344	3.8620	9.3176
9	2.20	32.5592	6.0714	12.1513
10	2.48	38.1140	8.9645	15.2246
11	2.75	43.9988	12.5754	18.3772
12	3.03	50.2136	16.9082	21.5544
13	3.30	56.7583	21.9582	24.7330
14	3.58	63.6330	27.7156	27.8996
15	3.85	70.8377	34.1680	31.0513
16	4.13	78.3723	41.3062	34.2146
17	4.40	86.2370	49.1308	37.4273
18	4.68	94.4316	57.6488	40.6973
19	4.95	102.9562	66.8672	44.0182
20	5.23	111.8107	76.7893	47.3689
21	5.50	120.9953	87.4116	50.7256

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0040	0.0374
3	0.25	0.0345	0.6793
4	0.38	0.1911	1.9256
5	0.50	0.5411	3.7762
6	0.63	1.1603	6.2313
7	0.75	2.1241	9.2908
8	0.88	3.5082	12.9548
9	1.00	5.3880	17.2231
10	1.13	7.8391	22.0958
11	1.25	10.9371	27.5730

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1881	3.6970
3	0.20	0.7265	7.0072
4	0.30	1.5766	9.9306
5	0.40	2.6997	12.4671
6	0.50	4.0572	14.6168
7	0.60	5.6102	16.3797
8	0.70	7.3202	17.7558
9	0.80	9.1485	18.7451
10	0.90	11.0563	19.3475
11	1.00	13.0051	19.5631

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.28	100, 45	18.10	22.62	6	1	-93	-79
3	0.55	100, 50	18.10	22.62	11	2	-171	-160
4	0.83	100, 55	18.10	22.62	18	4	-219	-262
5	1.10	100, 59	45.24	22.62	28	6	-193	-405
6	1.38	100, 64	45.24	22.62	40	9	-173	-565
7	1.65	100, 69	45.24	22.62	53	12	-121	-756
8	1.93	100, 74	45.24	22.62	69	16	-37	-975
9	2.20	100, 79	45.24	22.62	87	19	102	-1232
10	2.48	100, 84	45.24	22.62	109	22	323	-1532
11	2.75	100, 88	45.24	22.62	133	26	628	-1867
12	3.03	100, 93	45.24	22.62	159	28	1009	-2227
13	3.30	100, 98	45.24	22.62	186	31	1451	-2603
14	3.58	100, 103	45.24	22.62	213	33	1940	-2988
15	3.85	100, 108	45.24	22.62	241	35	2461	-3376
16	4.13	100, 113	45.24	22.62	268	37	3005	-3764
17	4.40	100, 118	45.24	22.62	295	39	3564	-4149
18	4.68	100, 122	45.24	22.62	322	40	4133	-4531
19	4.95	100, 127	45.24	22.62	349	42	4709	-4909
20	5.23	100, 132	45.24	22.62	375	43	5287	-5282
21	5.50	100, 137	45.24	22.62	400	45	5864	-5650

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.13	100, 70	15.71	15.71	0	0	-1	4
3	0.25	100, 70	15.71	15.71	1	1	36	-7
4	0.38	100, 70	15.71	15.71	4	3	198	-38
5	0.50	100, 70	15.71	15.71	10	7	561	-108
6	0.63	100, 70	15.71	15.71	22	11	1202	-233
7	0.75	100, 70	15.71	15.71	40	17	2201	-426
8	0.88	100, 70	15.71	15.71	66	23	3635	-703
9	1.00	100, 70	15.71	15.71	101	31	5582	-1080
10	1.13	100, 70	15.71	15.71	146	39	8122	-1571
11	1.25	100, 70	15.71	15.71	204	49	11331	-2192

Fondazione 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, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.10	100, 70	15.71	15.71	4	7	195	-38
3	0.20	100, 70	15.71	15.71	14	12	753	-146
4	0.30	100, 70	15.71	15.71	29	18	1633	-316
5	0.40	100, 70	15.71	15.71	50	22	2797	-541
6	0.50	100, 70	15.71	15.71	76	26	4203	-813
7	0.60	100, 70	15.71	15.71	105	29	5812	-1125
8	0.70	100, 70	15.71	15.71	137	32	7584	-1467
9	0.80	100, 70	15.71	15.71	171	33	9478	-1834
10	0.90	100, 70	15.71	15.71	207	34	11455	-2216
11	1.00	100, 70	15.71	15.71	243	35	13474	-2607

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	22.62	-51.27	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.28	18.10	22.62	65.36	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.55	18.10	22.62	79.40	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.83	18.10	22.62	-92.77	-0.13	0.0000	0.00	0.000
5	1.10	45.24	22.62	-125.46	-0.49	0.0000	0.00	0.000
6	1.38	45.24	22.62	-144.78	-1.17	0.0000	0.00	0.000
7	1.65	45.24	22.62	-165.38	-2.26	0.0000	0.00	0.000
8	1.93	45.24	22.62	-187.25	-3.86	0.0000	0.00	0.000
9	2.20	45.24	22.62	-210.39	-6.07	0.0000	0.00	0.000
10	2.48	45.24	22.62	-234.81	-8.96	0.0000	0.00	0.000
11	2.75	45.24	22.62	-260.50	-12.58	0.0000	0.00	0.000
12	3.03	45.24	22.62	-287.47	-16.91	0.0000	0.00	0.000
13	3.30	45.24	22.62	-315.71	-21.96	0.0000	0.00	0.000
14	3.58	45.24	22.62	-345.23	-27.72	0.0000	0.00	0.000
15	3.85	45.24	22.62	-376.01	-34.17	0.0000	0.00	0.000
16	4.13	45.24	22.62	-408.07	-41.31	0.0000	0.00	0.000
17	4.40	45.24	22.62	-441.41	-49.13	0.0000	0.00	0.000
18	4.68	45.24	22.62	-476.01	-57.65	0.0000	0.00	0.000
19	4.95	45.24	22.62	-511.89	-66.87	0.0000	0.00	0.000
20	5.23	45.24	22.62	-549.05	-76.79	0.0000	0.00	0.000
21	5.50	45.24	22.62	-587.47	-87.41	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.62	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.49	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-2.37	15.71	15.71	146.61	0.03	0.0000	0.00	0.000
4	-2.24	15.71	15.71	146.61	0.19	0.0000	0.00	0.000
5	-2.12	15.71	15.71	146.61	0.54	0.0000	0.00	0.000
6	-1.99	15.71	15.71	146.61	1.16	0.0000	0.00	0.000
7	-1.87	15.71	15.71	146.61	2.12	0.0000	0.00	0.000
8	-1.74	15.71	15.71	146.61	3.51	0.0000	0.00	0.000
9	-1.62	15.71	15.71	146.61	5.39	0.0000	0.00	0.000
10	-1.49	15.71	15.71	146.61	7.84	0.0000	0.00	0.000
11	-1.37	15.71	15.71	146.61	10.94	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	15.71	15.71	146.61	13.01	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	15.71	15.71	146.61	11.06	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	15.71	15.71	146.61	9.15	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	15.71	15.71	146.61	7.32	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	15.71	15.71	146.61	5.61	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	15.71	15.71	146.61	4.06	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	15.71	15.71	146.61	2.70	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	15.71	15.71	146.61	1.58	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	15.71	15.71	146.61	0.73	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	15.71	15.71	146.61	0.19	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	7.0420	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6.6173	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.4085	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.57	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53.02	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	114.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6.6173	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	325.6286	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	325.6286	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6.6173	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.47	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Risultante in fondazione	325.6959	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-151.4910	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9083.6983	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	20.59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	159.33	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	70.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	27.90

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	2.9150	0.1403	1.3390
3	0.55	6.1600	0.6260	3.0613
4	0.83	9.7349	1.5541	5.1646
5	1.10	13.6398	3.0211	7.6481
6	1.38	17.8747	5.1233	10.5116
7	1.65	22.4396	7.9569	13.7540
8	1.93	27.3344	11.6180	17.3768
9	2.20	32.5592	16.2013	21.3517
10	2.48	38.1140	21.7737	25.4890
11	2.75	43.9988	28.3368	29.5580
12	3.03	50.2136	35.8536	33.5085
13	3.30	56.7583	44.2835	37.3411
14	3.58	63.6330	53.5863	41.0616
15	3.85	70.8377	63.7246	44.6809
16	4.13	78.3723	74.6638	48.2066
17	4.40	86.2370	86.3696	51.6384
18	4.68	94.4316	98.8113	55.0072
19	4.95	102.9562	111.9709	58.3641
20	5.23	111.8107	125.8394	61.7210
21	5.50	120.9953	140.4085	65.0779

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0366	0.6854
3	0.25	0.1963	1.9698
4	0.38	0.5540	3.8529
5	0.50	1.1845	6.3350
6	0.63	2.1627	9.4159
7	0.75	3.5634	13.0958
8	0.88	5.4616	17.3744
9	1.00	7.9320	22.2520
10	1.13	11.0495	27.7284
11	1.25	14.8891	33.8037

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1327	2.5911
3	0.20	0.5054	4.7989
4	0.30	1.0798	6.6234
5	0.40	1.8174	8.0647
6	0.50	2.6799	9.1227
7	0.60	3.6291	9.7974
8	0.70	4.6266	10.0888
9	0.80	5.6341	9.9969
10	0.90	6.6132	9.5218
11	1.00	7.5257	8.6633

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.28	100, 45	18.10	22.62	9	4	-47	-124
3	0.55	100, 50	18.10	22.62	23	8	-15	-312
4	0.83	100, 55	18.10	22.62	43	12	151	-576
5	1.10	100, 59	45.24	22.62	64	16	340	-873
6	1.38	100, 64	45.24	22.62	92	21	704	-1237
7	1.65	100, 69	45.24	22.62	122	25	1196	-1650
8	1.93	100, 74	45.24	22.62	156	29	1816	-2106
9	2.20	100, 79	45.24	22.62	193	34	2562	-2602
10	2.48	100, 84	45.24	22.62	232	38	3425	-3132
11	2.75	100, 88	45.24	22.62	272	41	4380	-3683
12	3.03	100, 93	45.24	22.62	313	44	5397	-4243
13	3.30	100, 98	45.24	22.62	353	47	6451	-4802
14	3.58	100, 103	45.24	22.62	393	49	7522	-5355
15	3.85	100, 108	45.24	22.62	432	51	8594	-5896
16	4.13	100, 113	45.24	22.62	469	52	9656	-6423
17	4.40	100, 118	45.24	22.62	505	53	10698	-6934
18	4.68	100, 122	45.24	22.62	540	55	11712	-7426
19	4.95	100, 127	45.24	22.62	573	56	12695	-7901
20	5.23	100, 132	45.24	22.62	605	57	13645	-8359
21	5.50	100, 137	45.24	22.62	635	58	14562	-8801

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.13	100, 70	15.71	15.71	1	1	38	-7
3	0.25	100, 70	15.71	15.71	4	4	203	-39
4	0.38	100, 70	15.71	15.71	10	7	574	-111
5	0.50	100, 70	15.71	15.71	22	11	1227	-237
6	0.63	100, 70	15.71	15.71	40	17	2241	-434
7	0.75	100, 70	15.71	15.71	67	23	3692	-714
8	0.88	100, 70	15.71	15.71	102	31	5658	-1095
9	1.00	100, 70	15.71	15.71	148	40	8218	-1590
10	1.13	100, 70	15.71	15.71	206	49	11448	-2215
11	1.25	100, 70	15.71	15.71	278	60	15425	-2985

Fondazione 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, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.10	100, 70	15.71	15.71	2	5	138	-27
3	0.20	100, 70	15.71	15.71	9	9	524	-101
4	0.30	100, 70	15.71	15.71	20	12	1119	-216
5	0.40	100, 70	15.71	15.71	34	14	1883	-364
6	0.50	100, 70	15.71	15.71	50	16	2776	-537
7	0.60	100, 70	15.71	15.71	68	17	3760	-727
8	0.70	100, 70	15.71	15.71	86	18	4793	-927
9	0.80	100, 70	15.71	15.71	105	18	5837	-1129
10	0.90	100, 70	15.71	15.71	124	17	6851	-1326
11	1.00	100, 70	15.71	15.71	141	15	7797	-1509

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	22.62	-51.27	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.28	18.10	22.62	-63.82	-0.14	0.0000	0.00	0.000
3	0.55	18.10	22.62	-77.66	-0.63	0.0000	0.00	0.000
4	0.83	18.10	22.62	-92.77	-1.55	0.0000	0.00	0.000
5	1.10	45.24	22.62	-125.46	-3.02	0.0000	0.00	0.000
6	1.38	45.24	22.62	-144.78	-5.12	0.0000	0.00	0.000
7	1.65	45.24	22.62	-165.38	-7.96	0.0000	0.00	0.000
8	1.93	45.24	22.62	-187.25	-11.62	0.0000	0.00	0.000
9	2.20	45.24	22.62	-210.39	-16.20	0.0000	0.00	0.000
10	2.48	45.24	22.62	-234.81	-21.77	0.0000	0.00	0.000
11	2.75	45.24	22.62	-260.50	-28.34	0.0000	0.00	0.000
12	3.03	45.24	22.62	-287.47	-35.85	0.0000	0.00	0.000
13	3.30	45.24	22.62	-315.71	-44.28	0.0000	0.00	0.000
14	3.58	45.24	22.62	-345.23	-53.59	0.0000	0.00	0.000
15	3.85	45.24	22.62	-376.01	-63.72	0.0000	0.00	0.000
16	4.13	45.24	22.62	-408.07	-74.66	0.0000	0.00	0.000
17	4.40	45.24	22.62	-441.41	-86.37	0.0000	0.00	0.000
18	4.68	45.24	22.62	-476.01	-98.81	0.0000	0.00	0.000
19	4.95	45.24	22.62	-511.89	-111.97	0.0000	0.00	0.000
20	5.23	45.24	22.62	-549.05	-125.84	0.0000	0.00	0.000
21	5.50	45.24	22.62	-587.47	-140.41	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.62	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.49	15.71	15.71	146.61	0.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.37	15.71	15.71	146.61	0.20	0.0000	0.00	0.000
4	-2.24	15.71	15.71	146.61	0.55	0.0000	0.00	0.000
5	-2.12	15.71	15.71	146.61	1.18	0.0000	0.00	0.000
6	-1.99	15.71	15.71	146.61	2.16	0.0000	0.00	0.000
7	-1.87	15.71	15.71	146.61	3.56	0.0000	0.00	0.000
8	-1.74	15.71	15.71	146.61	5.46	0.0000	0.00	0.000
9	-1.62	15.71	15.71	146.61	7.93	0.0000	0.00	0.000
10	-1.49	15.71	15.71	146.61	11.05	0.0000	0.00	0.000
11	-1.37	15.71	15.71	146.61	14.89	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	15.71	15.71	146.61	7.53	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	15.71	15.71	146.61	6.61	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	15.71	15.71	146.61	5.63	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	15.71	15.71	146.61	4.63	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	15.71	15.71	146.61	3.63	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	15.71	15.71	146.61	2.68	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	15.71	15.71	146.61	1.82	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	15.71	15.71	146.61	1.08	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	15.71	15.71	146.61	0.51	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	15.71	15.71	146.61	0.13	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	8.5262	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8.0120	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.9161	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.56	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53.27	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	119.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8.0120	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	331.1362	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	331.1362	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8.0120	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Risultante in fondazione	331.2332	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-151.0240	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9145.4976	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.62	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	22.32	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	160.63	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	58.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	27.62

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	2.9150	0.1929	1.7220
3	0.55	6.1600	0.8367	3.8283
4	0.83	9.7349	2.0286	6.3156
5	1.10	13.6398	3.8649	9.1833
6	1.38	17.8747	6.4421	12.4308
7	1.65	22.4396	9.8562	16.0568
8	1.93	27.3344	14.2034	20.0632
9	2.20	32.5592	19.5779	24.4185
10	2.48	38.1140	26.0434	28.9108
11	2.75	43.9988	33.5909	33.2864
12	3.03	50.2136	42.1697	37.4968
13	3.30	56.7583	51.7276	41.5505
14	3.58	63.6330	62.2146	45.4597
15	3.85	70.8377	73.5853	49.2410
16	4.13	78.3723	85.7978	52.9009
17	4.40	86.2370	98.8069	56.4085
18	4.68	94.4316	112.5631	59.7913
19	4.95	102.9562	127.0384	63.1482
20	5.23	111.8107	142.2224	66.5051
21	5.50	120.9953	158.1072	69.8620

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0501	0.9014
3	0.25	0.2502	2.3999
4	0.38	0.6750	4.4954
5	0.50	1.3990	7.1879
6	0.63	2.4968	10.4775
7	0.75	4.0432	14.3641
8	0.88	6.1127	18.8477
9	1.00	8.7800	23.9283
10	1.13	12.1197	29.6060
11	1.25	16.2064	35.8806

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1143	2.2224
3	0.20	0.4318	4.0628
4	0.30	0.9141	5.5211
5	0.40	1.5232	6.5972
6	0.50	2.2208	7.2913
7	0.60	2.9687	7.6032
8	0.70	3.7287	7.5331
9	0.80	4.4626	7.0809
10	0.90	5.1322	6.2465
11	1.00	5.6992	5.0301

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.28	100, 45	18.10	22.62	10	5	-32	-139
3	0.55	100, 50	18.10	22.62	28	10	66	-372
4	0.83	100, 55	18.10	22.62	55	15	448	-719
5	1.10	100, 59	45.24	22.62	79	20	641	-1051
6	1.38	100, 64	45.24	22.62	111	24	1166	-1484
7	1.65	100, 69	45.24	22.62	148	29	1835	-1966
8	1.93	100, 74	45.24	22.62	187	34	2643	-2492
9	2.20	100, 79	45.24	22.62	229	38	3586	-3058
10	2.48	100, 84	45.24	22.62	273	43	4652	-3655
11	2.75	100, 88	45.24	22.62	318	46	5811	-4272
12	3.03	100, 93	45.24	22.62	364	49	7029	-4894
13	3.30	100, 98	45.24	22.62	408	52	8278	-5512
14	3.58	100, 103	45.24	22.62	452	54	9537	-6118
15	3.85	100, 108	45.24	22.62	494	56	10790	-6709
16	4.13	100, 113	45.24	22.62	535	57	12024	-7282
17	4.40	100, 118	45.24	22.62	574	58	13227	-7834
18	4.68	100, 122	45.24	22.62	611	59	14391	-8363
19	4.95	100, 127	45.24	22.62	646	60	15510	-8870
20	5.23	100, 132	45.24	22.62	679	61	16585	-9356
21	5.50	100, 137	45.24	22.62	711	62	17615	-9821

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.13	100, 70	15.71	15.71	1	2	52	-10
3	0.25	100, 70	15.71	15.71	5	4	259	-50
4	0.38	100, 70	15.71	15.71	13	8	699	-135
5	0.50	100, 70	15.71	15.71	26	13	1449	-280
6	0.63	100, 70	15.71	15.71	47	19	2587	-500
7	0.75	100, 70	15.71	15.71	76	26	4189	-810
8	0.88	100, 70	15.71	15.71	114	34	6333	-1225
9	1.00	100, 70	15.71	15.71	164	43	9096	-1760
10	1.13	100, 70	15.71	15.71	226	53	12556	-2429
11	1.25	100, 70	15.71	15.71	303	64	16790	-3249

Fondazione 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, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.10	100, 70	15.71	15.71	2	4	118	-23
3	0.20	100, 70	15.71	15.71	8	7	447	-87
4	0.30	100, 70	15.71	15.71	17	10	947	-183
5	0.40	100, 70	15.71	15.71	28	12	1578	-305
6	0.50	100, 70	15.71	15.71	41	13	2301	-445
7	0.60	100, 70	15.71	15.71	55	14	3076	-595
8	0.70	100, 70	15.71	15.71	70	13	3863	-747
9	0.80	100, 70	15.71	15.71	83	13	4623	-895
10	0.90	100, 70	15.71	15.71	96	11	5317	-1029
11	1.00	100, 70	15.71	15.71	106	9	5904	-1142

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	22.62	-51.27	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.28	18.10	22.62	-63.82	-0.19	0.0000	0.00	0.000
3	0.55	18.10	22.62	-77.66	-0.84	0.0000	0.00	0.000
4	0.83	18.10	22.62	-92.77	-2.03	0.0000	0.00	0.000
5	1.10	45.24	22.62	-125.46	-3.86	0.0000	0.00	0.000
6	1.38	45.24	22.62	-144.78	-6.44	0.0000	0.00	0.000
7	1.65	45.24	22.62	-165.38	-9.86	0.0000	0.00	0.000
8	1.93	45.24	22.62	-187.25	-14.20	0.0000	0.00	0.000
9	2.20	45.24	22.62	-210.39	-19.58	0.0000	0.00	0.000
10	2.48	45.24	22.62	-234.81	-26.04	0.0000	0.00	0.000
11	2.75	45.24	22.62	-260.50	-33.59	0.0000	0.00	0.000
12	3.03	45.24	22.62	-287.47	-42.17	0.0000	0.00	0.000
13	3.30	45.24	22.62	-315.71	-51.73	0.0000	0.00	0.000
14	3.58	45.24	22.62	-345.23	-62.21	0.0000	0.00	0.000
15	3.85	45.24	22.62	-376.01	-73.59	0.0000	0.00	0.000
16	4.13	45.24	22.62	-408.07	-85.80	0.0000	0.00	0.000
17	4.40	45.24	22.62	-441.41	-98.81	0.0000	0.00	0.000
18	4.68	45.24	22.62	-476.01	-112.56	0.0000	0.00	0.000
19	4.95	45.24	22.62	-511.89	-127.04	0.0000	0.00	0.000
20	5.23	45.24	22.62	-549.05	-142.22	0.0000	0.00	0.000
21	5.50	45.24	22.62	-587.47	-158.11	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.62	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.49	15.71	15.71	146.61	0.05	0.0000	0.00	0.000
3	-2.37	15.71	15.71	146.61	0.25	0.0000	0.00	0.000
4	-2.24	15.71	15.71	146.61	0.67	0.0000	0.00	0.000
5	-2.12	15.71	15.71	146.61	1.40	0.0000	0.00	0.000
6	-1.99	15.71	15.71	146.61	2.50	0.0000	0.00	0.000
7	-1.87	15.71	15.71	146.61	4.04	0.0000	0.00	0.000
8	-1.74	15.71	15.71	146.61	6.11	0.0000	0.00	0.000
9	-1.62	15.71	15.71	146.61	8.78	0.0000	0.00	0.000
10	-1.49	15.71	15.71	146.61	12.12	0.0000	0.00	0.000
11	-1.37	15.71	15.71	146.61	16.21	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	15.71	15.71	146.61	5.70	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	15.71	15.71	146.61	5.13	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	15.71	15.71	146.61	4.46	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	15.71	15.71	146.61	3.73	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	15.71	15.71	146.61	2.97	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	15.71	15.71	146.61	2.22	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	15.71	15.71	146.61	1.52	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	15.71	15.71	146.61	0.91	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	15.71	15.71	146.61	0.43	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	15.71	15.71	146.61	0.11	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	15.71	15.71	-146.61	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	2.9150	3.7895	-0.0229	0.3292	0.2379	2.7298
3	0.55	6.1600	8.0079	-0.0080	1.4000	0.9432	5.9419
4	0.83	9.7349	12.6554	0.1701	3.3362	2.0092	9.6313
5	1.10	13.6398	17.7318	0.6366	6.2606	3.4713	13.7965
6	1.38	17.8747	23.2371	1.5170	10.2956	5.3297	18.4353
7	1.65	22.4396	29.1714	2.7896	15.5631	7.5843	23.5476
8	1.93	27.3344	35.5347	4.6201	22.1853	10.2351	29.1276
9	2.20	32.5592	42.3270	7.1082	30.2680	13.2632	35.0203
10	2.48	38.1140	49.5483	10.3353	39.8368	16.5441	40.8434
11	2.75	43.9988	57.1985	14.3388	50.8336	19.9150	46.4284
12	3.03	50.2136	65.2776	19.1256	63.1855	23.3199	51.9371
13	3.30	56.7583	73.7858	24.6935	76.8240	26.7353	57.3843
14	3.58	63.6330	82.7229	31.0351	91.6858	30.1474	62.6184
15	3.85	70.8377	92.0890	38.1405	107.7144	33.5536	67.6642
16	4.13	78.3723	101.8840	46.0028	124.8578	36.9805	72.5299
17	4.40	86.2370	112.1081	54.6253	143.0500	40.4667	77.1484
18	4.68	94.4316	122.7611	64.0180	162.2617	44.0204	81.5560
19	4.95	102.9562	133.8430	74.1904	182.8606	47.6349	85.9199
20	5.23	111.8107	145.3539	85.1486	204.4454	51.2888	90.2839
21	5.50	120.9953	157.2938	96.8916	227.0078	54.9579	94.6478

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	2.9150	2.9150	-0.0176	0.2023	0.1902	1.7922
3	0.55	6.1600	6.1600	-0.0061	0.8765	0.7606	3.9807
4	0.83	9.7349	9.7349	0.1308	2.1229	1.7114	6.5620
5	1.10	13.6398	13.6398	0.4897	4.0412	3.0425	9.5354
6	1.38	17.8747	17.8747	1.1669	6.7311	4.7539	12.9003
7	1.65	22.4396	22.4396	2.2589	10.2918	6.8456	16.6555
8	1.93	27.3344	27.3344	3.8620	14.8228	9.3176	20.8028
9	2.20	32.5592	32.5592	6.0714	20.4214	12.1513	25.3102
10	2.48	38.1140	38.1140	8.9645	27.1539	15.2246	29.9614
11	2.75	43.9988	43.9988	12.5754	35.0123	18.3772	34.4974
12	3.03	50.2136	50.2136	16.9082	43.9463	21.5544	38.8687
13	3.30	56.7583	56.7583	21.9582	53.9036	24.7330	43.0841
14	3.58	63.6330	63.6330	27.7156	64.8347	27.8996	47.1559
15	3.85	70.8377	70.8377	34.1680	76.6943	31.0513	51.1012
16	4.13	78.3723	78.3723	41.3062	89.4411	34.2146	54.9265
17	4.40	86.2370	86.2370	49.1308	103.0300	37.4273	58.6003
18	4.68	94.4316	94.4316	57.6488	117.4121	40.6973	62.1507
19	4.95	102.9562	102.9562	66.8672	132.5595	44.0182	65.6786
20	5.23	111.8107	111.8107	76.7893	148.4634	47.3689	69.2104
21	5.50	120.9953	120.9953	87.4116	165.1166	50.7256	72.7462

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0628	0.1277	-0.8815	2.1475
3	0.25	-0.1894	0.5629	-1.0188	4.9209
4	0.38	-0.2865	1.3840	-0.4119	8.3202
5	0.50	-0.2613	2.6691	0.9391	12.3454
6	0.63	-0.0207	4.4964	3.0343	16.9966
7	0.75	0.5283	6.9443	5.8737	22.2737
8	0.88	1.4787	10.0909	9.4572	28.1768
9	1.00	2.9236	14.0146	13.7850	34.7057
10	1.13	4.9559	18.7935	18.8568	41.8606
11	1.25	7.6688	24.5058	24.6729	49.6415

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0040	0.0910	0.0374	1.5489
3	0.25	0.0345	0.4104	0.6793	3.6533
4	0.38	0.1911	1.0275	1.9256	6.3130
5	0.50	0.5411	2.0118	3.7762	9.5282
6	0.63	1.1603	3.4327	6.2313	13.2988
7	0.75	2.1241	5.3596	9.2908	17.6249
8	0.88	3.5082	7.8620	12.9548	22.5063
9	1.00	5.3880	11.0093	17.2231	27.9432
10	1.13	7.8391	14.8710	22.0958	33.9355
11	1.25	10.9371	19.5164	27.5730	40.4832

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.0787	0.2373	-1.6356	4.6626
3	0.20	-0.3395	0.9157	-3.6420	8.8191
4	0.30	-0.8194	1.9843	-6.0191	12.4695
5	0.40	-1.5556	3.3927	-8.7669	15.6138
6	0.50	-2.5852	5.0902	-11.8855	18.2520
7	0.60	-3.9451	7.0262	-15.3749	20.3840
8	0.70	-5.6725	9.1501	-19.2350	22.0100
9	0.80	-7.8045	11.4113	-23.4658	23.1298
10	0.90	-10.3780	13.7592	-28.0674	23.7435
11	1.00	-13.4303	16.1432	-33.0398	23.8511

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0840	0.1881	1.6225	3.6970
3	0.20	0.3128	0.7265	2.8941	7.0072
4	0.30	0.6512	1.5766	3.8150	9.9306
5	0.40	1.0641	2.6997	4.3852	12.4671
6	0.50	1.5165	4.0572	4.6046	14.6168
7	0.60	1.9733	5.6102	4.4732	16.3797
8	0.70	2.3995	7.3202	3.9910	17.7558
9	0.80	2.7598	9.1485	3.1580	18.7451
10	0.90	3.0194	11.0563	1.9743	19.3475
11	1.00	3.1430	13.0051	0.4398	19.5631

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.28	100, 45	18.10	22.62	5392.63	4.19	1701.74	216.20	--	--
3	0.55	100, 50	18.10	22.62	3687.99	8.47	598.70	211.89	--	--
4	0.83	100, 55	18.10	22.62	2441.81	-121.64	250.83	222.65	--	--
5	1.10	100, 59	45.24	22.62	3028.82	-369.83	222.06	315.65	--	--
6	1.38	100, 64	45.24	22.62	2612.53	-665.87	146.16	329.19	--	--
7	1.65	100, 69	45.24	22.62	2326.07	-994.28	103.66	342.38	--	--
8	1.93	100, 74	45.24	22.62	2109.76	-1343.41	77.18	355.25	--	--
9	2.20	100, 79	45.24	22.62	1954.62	-1702.92	60.03	367.85	--	--
10	2.48	100, 84	45.24	22.62	1835.15	-1918.10	48.15	380.20	--	--
11	2.75	100, 88	45.24	22.62	1739.62	-2009.86	39.54	392.33	--	--
12	3.03	100, 93	45.24	22.62	1675.97	-2108.93	33.38	404.26	--	--
13	3.30	100, 98	45.24	22.62	1635.89	-2214.22	28.82	416.01	--	--
14	3.58	100, 103	45.24	22.62	1613.58	-2324.93	25.36	427.60	--	--
15	3.85	100, 108	45.24	22.62	1604.96	-2440.47	22.66	439.04	--	--
16	4.13	100, 113	45.24	22.62	1607.18	-2560.46	20.51	450.35	--	--
17	4.40	100, 118	45.24	22.62	1618.52	-2684.80	18.77	461.54	--	--
18	4.68	100, 122	45.24	22.62	1637.20	-2813.20	17.34	472.61	--	--
19	4.95	100, 127	45.24	22.62	1656.97	-2942.95	16.09	483.58	--	--
20	5.23	100, 132	45.24	22.62	1682.62	-3076.67	15.05	494.46	--	--
21	5.50	100, 137	45.24	22.62	1713.16	-3214.18	14.16	505.25	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.28	100, 45	18.10	22.62	10	5	-93	-141
3	0.55	100, 50	18.10	22.62	29	10	-171	-384
4	0.83	100, 55	18.10	22.62	57	15	522	-748
5	1.10	100, 59	45.24	22.62	82	20	708	-1088
6	1.38	100, 64	45.24	22.62	116	25	1271	-1538
7	1.65	100, 69	45.24	22.62	153	30	1986	-2038
8	1.93	100, 74	45.24	22.62	194	35	2845	-2584
9	2.20	100, 79	45.24	22.62	238	40	3846	-3170
10	2.48	100, 84	45.24	22.62	284	44	4975	-3790
11	2.75	100, 88	45.24	22.62	331	48	6203	-4430
12	3.03	100, 93	45.24	22.62	378	51	7493	-5076
13	3.30	100, 98	45.24	22.62	424	54	8818	-5717
14	3.58	100, 103	45.24	22.62	470	56	10155	-6348

15	3.85	100, 108	45.24	22.62	514	58	11488	-6964
16	4.13	100, 113	45.24	22.62	556	59	12805	-7561
17	4.40	100, 118	45.24	22.62	597	61	14093	-8137
18	4.68	100, 122	45.24	22.62	635	62	15342	-8691
19	4.95	100, 127	45.24	22.62	672	63	16549	-9222
20	5.23	100, 132	45.24	22.62	708	64	17713	-9732
21	5.50	100, 137	45.24	22.62	742	64	18834	-10222

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 70	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	249.74	--	--
2	0.13	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	3051.04	249.74	--	--
3	0.25	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	692.09	249.74	--	--
4	0.38	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	281.51	249.74	--	--
5	0.50	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	145.97	249.74	--	--
6	0.63	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	86.65	249.74	--	--
7	0.75	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	56.10	249.74	--	--
8	0.88	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	38.61	249.74	--	--
9	1.00	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	27.80	249.74	--	--
10	1.13	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	20.73	249.74	--	--
11	1.25	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	15.90	249.74	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
13	0.13	100, 70	15.71	15.71	2	3	94	-18
14	0.25	100, 70	15.71	15.71	8	7	425	-82
15	0.38	100, 70	15.71	15.71	19	11	1064	-206
16	0.50	100, 70	15.71	15.71	38	17	2084	-403
17	0.63	100, 70	15.71	15.71	64	24	3556	-688
18	0.75	100, 70	15.71	15.71	100	31	5553	-1074
19	0.88	100, 70	15.71	15.71	147	40	8145	-1576
20	1.00	100, 70	15.71	15.71	206	50	11406	-2207
21	1.13	100, 70	15.71	15.71	278	60	15407	-2981
22	1.25	100, 70	15.71	15.71	365	72	20219	-3912

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 70	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	249.74	--	--
2	0.10	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	1641.49	249.74	--	--

3	0.20	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	425.50	249.74	--	--
4	0.30	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	196.34	249.74	--	--
5	0.40	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	114.84	249.74	--	--
6	0.50	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	76.54	249.74	--	--
7	0.60	100, 70	15.71	15.71	0.00	389.61	55.45	249.74	--	--
8	0.70	100, 70	15.71	15.71	0.00	-389.61	42.58	249.74	--	--
9	0.80	100, 70	15.71	15.71	0.00	-389.61	34.14	249.74	--	--
10	0.90	100, 70	15.71	15.71	0.00	-389.61	28.32	249.74	--	--
11	1.00	100, 70	15.71	15.71	0.00	-389.61	24.13	249.74	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 70	15.71	15.71	0	0	0	0
13	0.10	100, 70	15.71	15.71	4	7	195	-38
14	0.20	100, 70	15.71	15.71	14	12	753	-146
15	0.30	100, 70	15.71	15.71	29	18	1633	-316
16	0.40	100, 70	15.71	15.71	50	22	2797	-541
17	0.50	100, 70	15.71	15.71	76	26	4203	-813
18	0.60	100, 70	15.71	15.71	105	29	5812	-1125
19	0.70	100, 70	15.71	15.71	137	32	7584	-1467
20	0.80	100, 70	15.71	15.71	171	33	9478	-1834
21	0.90	100, 70	15.71	15.71	207	34	11455	-2216
22	1.00	100, 70	15.71	15.71	243	35	13474	-2607

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 5 VERIFICHE SLU E SLE MURO “D” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

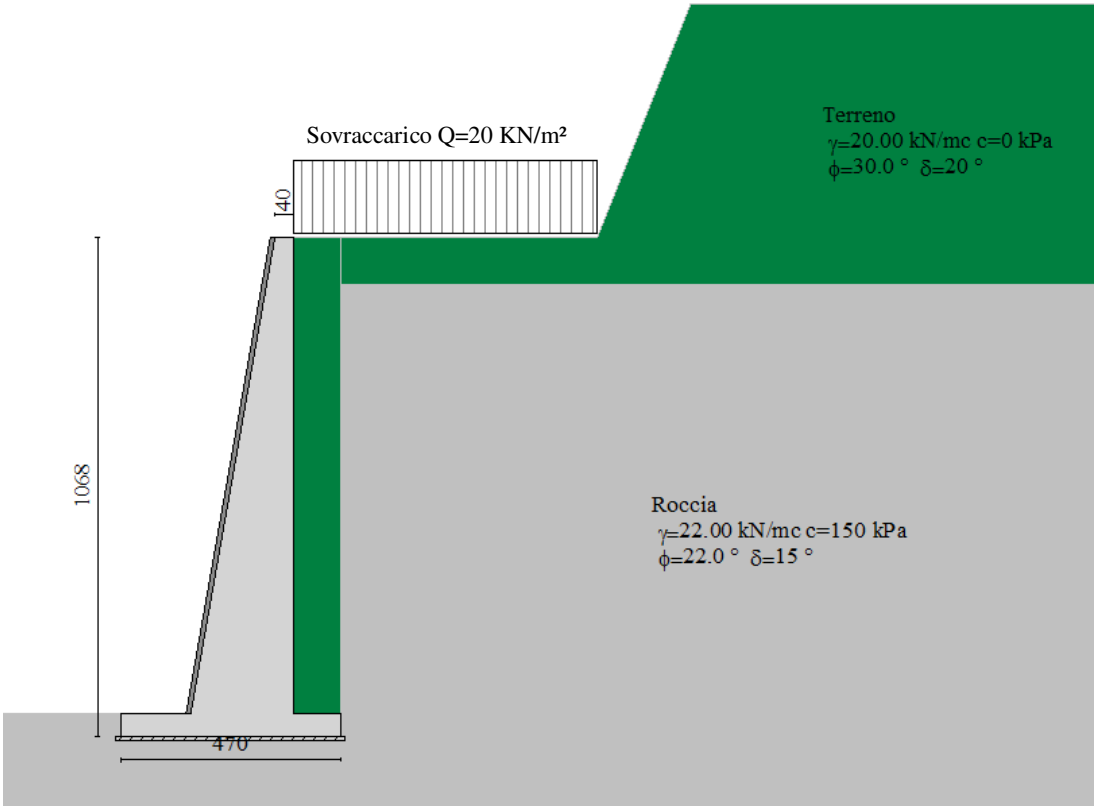
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	10.18 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	2.20 [m]
Inclinazione paramento esterno	10.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	4.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	0.00	0.00
3	6.50	0.00	0.00
4	8.50	5.00	68.20
5	20.00	5.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	30.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	0.00	0.00	0.00	Terreno
2	15.00	0.00	12.76	0.00	Roccia

Terreno di riempimento (drenante) Terreno

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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

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

Condizione n° 1 (Sovraccarico stradale)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=6.50 **Q_i**=20.0000 **Q_f**=20.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della 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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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° 18 - 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° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

Combinazione n° 25 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 26 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - 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

Combinazione n° 28 - 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

Combinazione n° 29 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 30 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - 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
Sovraccarico stradale	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 Terzaghi

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

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]	--	155.64	--	17.24	--
2	A1-M1 - [1]	--	166.70	--	13.38	--
3	A1-M1 - [1]	--	159.44	--	15.68	--
4	A1-M1 - [1]	--	162.90	--	14.49	--
5	A2-M2 - [1]	--	129.34	--	10.36	--
6	EQU - [1]	--	--	37.80	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	2.60
8	A1-M1 - [2]	--	51.54	--	14.30	--
9	A1-M1 - [2]	--	49.27	--	16.45	--
10	A1-M1 - [2]	--	52.73	--	12.84	--
11	A1-M1 - [2]	--	50.46	--	14.95	--
12	A2-M2 - [2]	--	37.60	--	10.07	--
13	EQU - [2]	--	--	11.79	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	2.56
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	32.30	--	17.29	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	32.23	--	17.79	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	22.80	--	10.65	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	24.54	--	10.80	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14.90	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	13.80	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.48
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.53
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	32.30	--	17.29	--
24	SLEQ - [1]	--	202.30	--	17.25	--
25	SLEF - [1]	--	83.79	--	16.79	--
26	SLER - [1]	--	70.20	--	16.65	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	61.32	--	17.15	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	61.37	--	17.35	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	42.19	--	16.75	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	42.32	--	16.95	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	38.25	--	16.77	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	38.39	--	16.98	--

Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	388.9025 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.84 Y=-6.89

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -10.68
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	10.68 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	14.6695	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	14.0846	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4.1011	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.50	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.54	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -10.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	229.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -5.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14.0846	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	644.9996	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	644.9996	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	14.0846	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.76	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Risultante in fondazione	645.1533	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-487.0510	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	6492.1219	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	4.81	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	269.95	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	37.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.07

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	1.1267	5.3272
3	1.02	12.4409	5.3143	13.1545
4	1.53	20.3570	13.8059	23.4067
5	2.04	29.4036	27.4176	34.4938
6	2.54	39.5807	46.1891	45.3650
7	3.05	50.8882	69.9260	55.9147
8	3.56	63.3261	98.3912	66.0578
9	4.07	76.8945	131.3128	75.7543
10	4.58	91.5934	168.3815	84.8312
11	5.09	107.4227	209.2030	93.3043
12	5.60	124.3825	253.5459	101.6702
13	6.11	142.4727	301.3466	110.0357
14	6.62	161.6934	352.5535	118.4012
15	7.13	182.0445	407.1149	126.7667
16	7.63	203.5261	464.9788	135.1322
17	8.14	226.1381	526.0936	143.4977
18	8.65	249.8806	590.4076	151.8632
19	9.16	274.7536	657.8688	160.2287
20	9.67	300.7570	728.4257	168.5942
21	10.18	327.8908	802.0264	176.9597

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.15	-0.0548	-0.5185
3	0.30	-0.0920	0.2336
4	0.45	0.0788	2.2563
5	0.60	0.6484	5.5498
6	0.75	1.8073	10.1139
7	0.90	3.7461	15.9486
8	1.05	6.6554	23.0540
9	1.20	10.7258	31.4301
10	1.35	16.1480	41.0768
11	1.50	23.1124	51.9942

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1298	2.5028
3	0.20	0.4817	4.4410
4	0.30	0.9992	5.8143
5	0.40	1.6258	6.6230
6	0.50	2.3050	6.8669
7	0.60	2.9803	6.5460
8	0.70	3.5954	5.6605
9	0.80	4.0936	4.2101
10	0.90	4.4186	2.1951
11	1.00	4.5138	-0.3847

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0.00	0.00	1000.00	219.42	--	--
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	4881.51	-972.58	863.19	243.86	--	--
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	2681.09	-1145.27	215.51	266.61	--	--
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	1661.81	-1127.02	81.63	288.14	--	--
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	1246.77	-1162.56	42.40	308.72	--	--
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	1068.73	-1247.17	27.00	328.54	--	--
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	2250.43	-3092.34	44.22	469.38	--	--
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	2192.74	-3406.91	34.63	494.14	--	--
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	2189.42	-3738.88	28.47	518.29	--	--
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	2222.85	-4086.40	24.27	541.91	--	--
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	2285.08	-4450.13	21.27	565.08	--	--
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	2369.80	-4830.69	19.05	587.87	--	--
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	2471.58	-5227.68	17.35	610.32	--	--
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	2587.26	-5641.22	16.00	632.49	--	--
15	7.13	100, 166	70.69	35.34	2715.05	-6071.81	14.91	654.40	--	--
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	2853.96	-6520.20	14.02	676.10	--	--
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	3003.47	-6987.35	13.28	697.60	--	--
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	3163.42	-7474.39	12.66	718.94	--	--
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	3333.88	-7982.64	12.13	740.14	--	--
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	3515.12	-8513.54	11.69	761.21	--	--
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	3707.57	-9068.77	11.31	782.18	--	--

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

Fondazione di 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, 50	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	201.94	--	--
2	0.15	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	4898.19	201.94	--	--
3	0.30	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	2915.28	201.94	--	--
4	0.45	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	3403.43	201.94	--	--
5	0.60	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	413.77	201.94	--	--
6	0.75	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	148.45	201.94	--	--
7	0.90	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	71.62	201.94	--	--
8	1.05	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	40.31	201.94	--	--
9	1.20	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	25.01	201.94	--	--
10	1.35	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	16.61	201.94	--	--
11	1.50	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	11.61	201.94	--	--

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.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	201.94	--	--
2	0.10	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	2066.20	201.94	--	--
3	0.20	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	556.92	201.94	--	--
4	0.30	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	268.50	201.94	--	--
5	0.40	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	165.02	201.94	--	--
6	0.50	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	116.40	201.94	--	--
7	0.60	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	90.02	201.94	--	--
8	0.70	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	74.62	201.94	--	--
9	0.80	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	65.54	201.94	--	--
10	0.90	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	60.72	201.94	--	--
11	1.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	59.44	201.94	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	26.2987	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	25.4467	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	6.6400	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -4.09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	14.62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50.16	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -10.68	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	213.2400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -5.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	25.4467	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	592.2882	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	167.6500	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1976.8450	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	592.2882	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25.4467	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.71	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Risultante in fondazione	592.8346	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-418.7959	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	11.79

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	4.2158	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	4.0477	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	1.1786	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49.54	[°]		
Incremento sismico della spinta	2.2251	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48.73	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -10.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	203.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -5.09	[m]
Inerzia del muro	10.6632	[kN]		
Inerzia verticale del muro	5.3316	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5.5824	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2.7912	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23.0438	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	624.8219	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	624.8219	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23.0438	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.72	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Risultante in fondazione	625.2467	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-447.1204	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	6653.2519	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	11.38	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	254.79	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	22.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.65

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	0.0742	1.1053
3	1.02	12.4409	0.9725	4.4103
4	1.53	20.3570	3.7959	9.8903
5	2.04	29.4036	9.4047	16.7390
6	2.54	39.5807	18.2820	24.4017
7	3.05	50.8882	30.7178	32.6024
8	3.56	63.3261	46.8702	41.0943
9	4.07	76.8945	66.7909	49.7274
10	4.58	91.5934	90.4984	58.5236
11	5.09	107.4227	118.0451	67.5485
12	5.60	124.3825	149.4761	76.7031
13	6.11	142.4727	184.7782	85.8975
14	6.62	161.6934	223.9164	95.1230
15	7.13	182.0445	266.8545	104.3794
16	7.63	203.5261	313.5567	113.6669
17	8.14	226.1381	363.9869	122.9853
18	8.65	249.8806	418.1091	132.3348
19	9.16	274.7536	475.8874	141.7152
20	9.67	300.7570	537.2858	151.1266
21	10.18	327.8908	602.2683	160.5690

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.15	0.0165	0.4151
3	0.30	0.1828	1.9966
4	0.45	0.6738	4.7446
5	0.60	1.6645	8.6591
6	0.75	3.3299	13.7401
7	0.90	5.8449	19.9876
8	1.05	9.3845	27.4015
9	1.20	14.1237	35.9820
10	1.35	20.2374	45.7289
11	1.50	27.9007	56.6423

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1848	3.6093
3	0.20	0.7046	6.7002
4	0.30	1.5076	9.2727
5	0.40	2.5418	11.3267
6	0.50	3.7556	12.8623
7	0.60	5.0970	13.8795
8	0.70	6.5142	14.3782
9	0.80	7.9554	14.3585
10	0.90	9.3687	13.8203
11	1.00	10.7022	12.7637

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0.00	0.00	1000.00	219.42	--	--
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	9155.73	-120.17	1618.99	243.86	--	--
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	9501.83	-742.78	763.76	266.61	--	--
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	7842.35	-1462.34	385.24	288.14	--	--
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	6415.74	-2052.07	218.20	308.72	--	--
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	4963.91	-2292.79	125.41	328.54	--	--
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	6006.83	-3625.92	118.04	469.38	--	--
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	5539.04	-4099.66	87.47	494.14	--	--
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	5251.96	-4561.87	68.30	518.29	--	--
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	5048.18	-4987.83	55.12	541.91	--	--
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	4944.64	-5433.59	46.03	565.08	--	--
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	4907.65	-5897.75	39.46	587.87	--	--
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	4916.84	-6376.83	34.51	610.32	--	--
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	4943.58	-6845.97	30.57	632.49	--	--
15	7.13	100, 166	70.69	35.34	5003.94	-7335.15	27.49	654.40	--	--
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	5091.83	-7844.58	25.02	676.10	--	--
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	5203.08	-8374.76	23.01	697.60	--	--
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	5334.76	-8926.31	21.35	718.94	--	--
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	5484.85	-9500.05	19.96	740.14	--	--
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	5651.96	-10096.92	18.79	761.21	--	--
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	5835.16	-10718.00	17.80	782.18	--	--

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

Fondazione di 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, 50	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	201.94	--	--
2	0.15	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	16213.32	201.94	--	--
3	0.30	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	1467.37	201.94	--	--
4	0.45	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	398.15	201.94	--	--
5	0.60	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	161.18	201.94	--	--
6	0.75	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	80.57	201.94	--	--
7	0.90	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	45.90	201.94	--	--
8	1.05	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	28.59	201.94	--	--
9	1.20	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	19.00	201.94	--	--
10	1.35	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	13.26	201.94	--	--
11	1.50	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	9.62	201.94	--	--

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.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	201.94	--	--
2	0.10	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	1451.90	201.94	--	--
3	0.20	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	380.78	201.94	--	--
4	0.30	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	177.97	201.94	--	--
5	0.40	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	105.55	201.94	--	--
6	0.50	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	71.44	201.94	--	--
7	0.60	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	52.64	201.94	--	--
8	0.70	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	41.19	201.94	--	--
9	0.80	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	33.72	201.94	--	--
10	0.90	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	28.64	201.94	--	--
11	1.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	25.07	201.94	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0.81 Y[m]= 7.27
Raggio del cerchio R[m]= 18.18
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.94
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 17.24
Larghezza della striscia dx[m]= 0.93
Coefficiente di sicurezza C= 2.48
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**W$\sin\alpha$**	**b/$\cos\alpha$**	**ϕ**	**c**	**u**
1	35.7297	76.47	34.7378	0.0389	24.79	0	0
2	91.3601	66.63	83.8658	0.0229	24.79	0	0
3	127.6554	60.02	110.5745	0.0182	17.92	120	0
4	157.3483	54.57	128.2156	0.0157	17.91	120	0
5	181.8331	49.79	138.8580	0.0141	17.91	120	0
6	202.6270	45.44	144.3773	0.0130	17.91	120	0
7	220.5746	41.41	145.8960	0.0121	17.91	120	0
8	236.2052	37.62	144.1717	0.0115	17.91	120	0
9	249.8759	34.01	139.7585	0.0110	17.91	120	0
10	254.6961	30.55	129.4535	0.0106	17.91	120	0
11	226.0024	27.21	103.3347	0.0102	17.91	120	0
12	195.8618	23.97	79.5581	0.0100	17.91	120	0
13	196.4211	20.80	69.7621	0.0097	17.91	120	0
14	203.0348	17.71	61.7509	0.0095	17.91	120	0
15	208.5295	14.66	52.7820	0.0094	17.91	120	0
16	212.9561	11.66	43.0368	0.0093	17.91	120	0
17	216.3536	8.69	32.6847	0.0092	17.91	120	0
18	211.1005	5.74	21.1206	0.0091	17.91	120	0
19	223.8574	2.81	10.9757	0.0091	17.91	120	0
20	193.7655	-0.11	-0.3856	0.0091	17.91	120	0
21	71.4721	-3.04	-3.7887	0.0091	17.91	120	0
22	14.1640	-5.97	-1.4735	0.0091	17.91	120	0
23	11.0982	-8.92	-1.7208	0.0092	17.91	120	0
24	6.8226	-11.89	-1.4059	0.0093	17.91	120	0
25	2.3141	-14.90	-0.5950	0.0094	17.91	120	0

ΣW_i= 3951.6593 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1665.5448 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 1294.8907 [kN]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 6.18

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	3.4424	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.2348	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	1.1774	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.55	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53.08	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -10.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	203.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -5.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3.2348	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	616.0758	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	616.0758	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3.2348	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.78	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Risultante in fondazione	616.0843	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-482.0802	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	10626.2752	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	262.44	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	202.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	17.25

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	0.1766	1.4200
3	1.02	12.4409	1.1698	4.3529
4	1.53	20.3570	3.7646	9.0228
5	2.04	29.4036	8.7060	14.9496
6	2.54	39.5807	16.3926	21.4801
7	3.05	50.8882	27.0176	28.3865
8	3.56	63.3261	40.6696	35.4675
9	4.07	76.8945	57.3452	42.5865
10	4.58	91.5934	77.0102	49.7620
11	5.09	107.4227	99.6620	57.0613
12	5.60	124.3825	125.2995	64.4160
13	6.11	142.4727	153.8777	71.7551
14	6.62	161.6934	185.3336	79.0707
15	7.13	182.0445	219.6035	86.3628
16	7.63	203.5261	256.6237	93.6313
17	8.14	226.1381	296.3304	100.8763
18	8.65	249.8806	338.6599	108.0978
19	9.16	274.7536	383.5484	115.2957
20	9.67	300.7570	430.9322	122.4700
21	10.18	327.8908	480.7476	129.6209

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.15	-0.1092	-1.2462
3	0.30	-0.3110	-1.2346
4	0.45	-0.4167	0.0346
5	0.60	-0.2377	2.5615
6	0.75	0.4147	6.3461
7	0.90	1.7290	11.3884
8	1.05	3.8941	17.6884
9	1.20	7.0984	25.2461
10	1.35	11.5308	34.0615
11	1.50	17.3798	44.1345

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.2224	4.3544
3	0.20	0.8522	8.1498
4	0.30	1.8337	11.3862
5	0.40	3.1109	14.0637
6	0.50	4.6278	16.1821
7	0.60	6.3286	17.7417
8	0.70	8.1575	18.7422
9	0.80	10.0585	19.1837
10	0.90	11.9756	19.0663
11	1.00	13.8531	18.3899

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0	0	0	0
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	12	4	-110	-179
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	33	9	-84	-463
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	65	17	153	-900
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	114	24	927	-1560
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	176	31	2331	-2391
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	208	37	2122	-2889
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	264	42	3142	-3667
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	319	46	4246	-4452
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	374	50	5392	-5229
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	427	53	6556	-5990
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	478	56	7722	-6732
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	528	59	8872	-7450
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	575	61	9991	-8142
15	7.13	100, 166	70.69	35.34	621	63	11069	-8805
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	664	65	12097	-9440
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	705	66	13070	-10045
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	744	67	13981	-10621
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	780	69	14827	-11169
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	815	70	15606	-11688
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	848	71	16315	-12179

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.15	100, 50	15.71	15.71	4	-3	-35	165
3	0.30	100, 50	15.71	15.71	10	-3	-99	469
4	0.45	100, 50	15.71	15.71	14	0	-133	629
5	0.60	100, 50	15.71	15.71	8	7	-76	359
6	0.75	100, 50	15.71	15.71	14	16	626	-133
7	0.90	100, 50	15.71	15.71	57	29	2610	-553
8	1.05	100, 50	15.71	15.71	128	45	5878	-1246
9	1.20	100, 50	15.71	15.71	234	65	10716	-2271
10	1.35	100, 50	15.71	15.71	380	87	17407	-3689
11	1.50	100, 50	15.71	15.71	573	113	26236	-5560

Fondazione 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, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	15.71	15.71	7	11	336	-71
3	0.20	100, 50	15.71	15.71	28	21	1287	-273
4	0.30	100, 50	15.71	15.71	60	29	2768	-587
5	0.40	100, 50	15.71	15.71	102	36	4696	-995
6	0.50	100, 50	15.71	15.71	152	41	6986	-1481
7	0.60	100, 50	15.71	15.71	208	45	9554	-2025
8	0.70	100, 50	15.71	15.71	269	48	12314	-2610
9	0.80	100, 50	15.71	15.71	331	49	15184	-3218
10	0.90	100, 50	15.71	15.71	395	49	18078	-3831
11	1.00	100, 50	15.71	15.71	456	47	20912	-4432

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	28.27	35.34	-55.76	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.51	28.27	35.34	-81.49	-0.18	0.0000	0.00	0.000
3	1.02	28.27	35.34	-111.62	-1.17	0.0000	0.00	0.000
4	1.53	28.27	35.34	-146.13	-3.76	0.0000	0.00	0.000
5	2.04	28.27	35.34	-185.02	-8.71	0.0000	0.00	0.000
6	2.54	28.27	35.34	-228.27	-16.39	0.0000	0.00	0.000
7	3.05	70.69	35.34	-319.84	-27.02	0.0000	0.00	0.000
8	3.56	70.69	35.34	-376.62	-40.67	0.0000	0.00	0.000
9	4.07	70.69	35.34	-437.75	-57.35	0.0000	0.00	0.000
10	4.58	70.69	35.34	-503.25	-77.01	0.0000	0.00	0.000
11	5.09	70.69	35.34	-573.10	-99.66	0.0000	0.00	0.000
12	5.60	70.69	35.34	-647.32	-125.30	0.0000	0.00	0.000
13	6.11	70.69	35.34	-725.90	-153.88	0.0000	0.00	0.000
14	6.62	70.69	35.34	-808.83	-185.33	0.0000	0.00	0.000
15	7.13	70.69	35.34	-896.13	-219.60	0.0000	0.00	0.000
16	7.63	70.69	35.34	-987.79	-256.62	0.0000	0.00	0.000
17	8.14	70.69	35.34	-1083.81	-296.33	0.0000	0.00	0.000
18	8.65	70.69	35.34	-1184.18	-338.66	0.0000	0.00	0.000
19	9.16	70.69	35.34	-1288.92	-383.55	0.0000	0.00	0.000
20	9.67	70.69	35.34	-1398.02	-430.93	0.0000	0.00	0.000
21	10.18	70.69	35.34	-1511.47	-480.75	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.70	15.71	15.71	-76.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.55	15.71	15.71	-76.75	-0.11	0.0000	0.00	0.000
3	-3.40	15.71	15.71	-76.75	-0.31	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	15.71	15.71	-76.75	-0.42	0.0000	0.00	0.000
5	-3.10	15.71	15.71	-76.75	-0.24	0.0000	0.00	0.000
6	-2.95	15.71	15.71	76.75	0.41	0.0000	0.00	0.000
7	-2.80	15.71	15.71	76.75	1.73	0.0000	0.00	0.000
8	-2.65	15.71	15.71	76.75	3.89	0.0000	0.00	0.000
9	-2.50	15.71	15.71	76.75	7.10	0.0000	0.00	0.000
10	-2.35	15.71	15.71	76.75	11.53	0.0000	0.00	0.000
11	-2.20	15.71	15.71	76.75	17.38	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	15.71	15.71	76.75	13.85	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	15.71	15.71	76.75	11.98	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	15.71	15.71	76.75	10.06	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	15.71	15.71	76.75	8.16	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	15.71	15.71	76.75	6.33	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	15.71	15.71	76.75	4.63	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	15.71	15.71	76.75	3.11	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	15.71	15.71	76.75	1.83	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	15.71	15.71	76.75	0.85	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	15.71	15.71	76.75	0.22	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	15.71	15.71	-76.75	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	8.3669	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	7.8623	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.8616	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.51	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53.65	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -10.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	218.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -5.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7.8623	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	632.7601	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	632.7601	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7.8623	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.78	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Risultante in fondazione	632.8089	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-495.1357	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	10626.2752	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	269.55	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	83.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.79

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	0.6341	3.2193
3	1.02	12.4409	2.9961	7.9481
4	1.53	20.3570	7.9378	14.6938
5	2.04	29.4036	16.3075	22.6727
6	2.54	39.5807	28.3450	30.7786
7	3.05	50.8882	44.0166	38.8562
8	3.56	63.3261	63.2246	46.7801
9	4.07	76.8945	85.8141	54.4678
10	4.58	91.5934	111.6040	61.8804
11	5.09	107.4227	140.4078	69.0745
12	5.60	124.3825	172.1079	76.2212
13	6.11	142.4727	206.6422	83.3551
14	6.62	161.6934	243.9526	90.4767
15	7.13	182.0445	283.9811	97.5857
16	7.63	203.5261	326.6695	104.6823
17	8.14	226.1381	371.9598	111.7665
18	8.65	249.8806	419.7938	118.8382
19	9.16	274.7536	470.1135	125.8975
20	9.67	300.7570	522.8607	132.9443
21	10.18	327.8908	577.9774	139.9787

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.15	-0.1083	-1.2291
3	0.30	-0.3041	-1.1665
4	0.45	-0.3937	0.1879
5	0.60	-0.1832	2.8340
6	0.75	0.5211	6.7719
7	0.90	1.9130	12.0015
8	1.05	4.1861	18.5229
9	1.20	7.5344	26.3360
10	1.35	12.1515	35.4409
11	1.50	18.2313	45.8375

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1827	3.5575
3	0.20	0.6924	6.5410
4	0.30	1.4717	8.9503
5	0.40	2.4633	10.7855
6	0.50	3.6097	12.0465
7	0.60	4.8535	12.7335
8	0.70	6.1372	12.8464
9	0.80	7.4036	12.3851
10	0.90	8.5951	11.3498
11	1.00	9.6544	9.7403

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0	0	0	0
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	20	8	-4	-280
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	63	17	513	-833
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	127	27	1933	-1667
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	210	37	4313	-2738
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	302	45	7380	-3944
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	317	51	4899	-4328
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	388	56	6513	-5324
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	456	59	8155	-6291
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	521	62	9776	-7214
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	582	65	11345	-8088
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	638	67	12845	-8911
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	691	68	14271	-9686
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	741	70	15618	-10417
15	7.13	100, 166	70.69	35.34	788	71	16884	-11106
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	831	72	18068	-11756
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	873	73	19168	-12369
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	911	74	20182	-12947
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	947	75	21112	-13492
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	981	76	21957	-14004
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	1013	76	22716	-14487

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.15	100, 50	15.71	15.71	4	-3	-35	164
3	0.30	100, 50	15.71	15.71	10	-3	-97	459
4	0.45	100, 50	15.71	15.71	13	0	-126	594
5	0.60	100, 50	15.71	15.71	6	7	-59	277
6	0.75	100, 50	15.71	15.71	17	17	787	-167
7	0.90	100, 50	15.71	15.71	63	31	2888	-612
8	1.05	100, 50	15.71	15.71	138	47	6319	-1339
9	1.20	100, 50	15.71	15.71	248	67	11374	-2410
10	1.35	100, 50	15.71	15.71	400	91	18344	-3888
11	1.50	100, 50	15.71	15.71	601	117	27521	-5833

Fondazione 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, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	15.71	15.71	6	9	276	-58
3	0.20	100, 50	15.71	15.71	23	17	1045	-222
4	0.30	100, 50	15.71	15.71	48	23	2222	-471
5	0.40	100, 50	15.71	15.71	81	28	3719	-788
6	0.50	100, 50	15.71	15.71	119	31	5449	-1155
7	0.60	100, 50	15.71	15.71	160	33	7327	-1553
8	0.70	100, 50	15.71	15.71	202	33	9265	-1963
9	0.80	100, 50	15.71	15.71	244	32	11176	-2369
10	0.90	100, 50	15.71	15.71	283	29	12975	-2750
11	1.00	100, 50	15.71	15.71	318	25	14574	-3089

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	28.27	35.34	-55.76	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.51	28.27	35.34	-81.49	-0.63	0.0000	0.00	0.000
3	1.02	28.27	35.34	-111.62	-3.00	0.0000	0.00	0.000
4	1.53	28.27	35.34	-146.13	-7.94	0.0000	0.00	0.000
5	2.04	28.27	35.34	-185.02	-16.31	0.0000	0.00	0.000
6	2.54	28.27	35.34	-228.27	-28.34	0.0000	0.00	0.000
7	3.05	70.69	35.34	-319.84	-44.02	0.0000	0.00	0.000
8	3.56	70.69	35.34	-376.62	-63.22	0.0000	0.00	0.000
9	4.07	70.69	35.34	-437.75	-85.81	0.0000	0.00	0.000
10	4.58	70.69	35.34	-503.25	-111.60	0.0000	0.00	0.000
11	5.09	70.69	35.34	-573.10	-140.41	0.0000	0.00	0.000
12	5.60	70.69	35.34	-647.32	-172.11	0.0000	0.00	0.000
13	6.11	70.69	35.34	-725.90	-206.64	0.0000	0.00	0.000
14	6.62	70.69	35.34	-808.83	-243.95	0.0000	0.00	0.000
15	7.13	70.69	35.34	-896.13	-283.98	0.0000	0.00	0.000
16	7.63	70.69	35.34	-987.79	-326.67	0.0000	0.00	0.000
17	8.14	70.69	35.34	-1083.81	-371.96	0.0000	0.00	0.000
18	8.65	70.69	35.34	-1184.18	-419.79	0.0000	0.00	0.000
19	9.16	70.69	35.34	-1288.92	-470.11	0.0000	0.00	0.000
20	9.67	70.69	35.34	-1398.02	-522.86	0.0000	0.00	0.000
21	10.18	70.69	35.34	-1511.47	-577.98	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.70	15.71	15.71	-76.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.55	15.71	15.71	-76.75	-0.11	0.0000	0.00	0.000
3	-3.40	15.71	15.71	-76.75	-0.30	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	15.71	15.71	-76.75	-0.39	0.0000	0.00	0.000
5	-3.10	15.71	15.71	-76.75	-0.18	0.0000	0.00	0.000
6	-2.95	15.71	15.71	76.75	0.52	0.0000	0.00	0.000
7	-2.80	15.71	15.71	76.75	1.91	0.0000	0.00	0.000
8	-2.65	15.71	15.71	76.75	4.19	0.0000	0.00	0.000
9	-2.50	15.71	15.71	76.75	7.53	0.0000	0.00	0.000
10	-2.35	15.71	15.71	76.75	12.15	0.0000	0.00	0.000
11	-2.20	15.71	15.71	76.75	18.23	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	15.71	15.71	76.75	9.65	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	15.71	15.71	76.75	8.60	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	15.71	15.71	76.75	7.40	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	15.71	15.71	76.75	6.14	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	15.71	15.71	76.75	4.85	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	15.71	15.71	76.75	3.61	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	15.71	15.71	76.75	2.46	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	15.71	15.71	76.75	1.47	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	15.71	15.71	76.75	0.69	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	15.71	15.71	76.75	0.18	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	15.71	15.71	-76.75	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	10.0084	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	9.4048	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.4231	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.51	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	53.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -10.68	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	223.6000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -5.09	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9.4048	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	638.3215	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	638.3215	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9.4048	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.78	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Risultante in fondazione	638.3908	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-499.4875	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	10626.2752	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	271.91	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	70.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.65

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	0.7873	3.8214
3	1.02	12.4409	3.6096	9.1615
4	1.53	20.3570	9.3418	16.5968
5	2.04	29.4036	18.8571	25.2491
6	2.54	39.5807	32.3460	33.8808
7	3.05	50.8882	49.7018	42.3518
8	3.56	63.3261	70.7662	50.5629
9	4.07	76.8945	95.3357	58.4514
10	4.58	91.5934	123.1799	65.9415
11	5.09	107.4227	154.0409	73.0835
12	5.60	124.3825	187.7631	80.1581
13	6.11	142.4727	224.2837	87.2237
14	6.62	161.6934	263.5467	94.2805
15	7.13	182.0445	305.4956	101.3286
16	7.63	203.5261	350.0744	108.3679
17	8.14	226.1381	397.2269	115.3985
18	8.65	249.8806	446.8967	122.4203
19	9.16	274.7536	499.0277	129.4333
20	9.67	300.7570	553.5637	136.4376
21	10.18	327.8908	610.4484	143.4332

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.15	-0.1080	-1.2234
3	0.30	-0.3019	-1.1438
4	0.45	-0.3860	0.2390
5	0.60	-0.1650	2.9248
6	0.75	0.5566	6.9138
7	0.90	1.9743	12.2059
8	1.05	4.2835	18.8011
9	1.20	7.6797	26.6993
10	1.35	12.3585	35.9007
11	1.50	18.5151	46.4052

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1694	3.2919
3	0.20	0.6391	6.0047
4	0.30	1.3511	8.1383
5	0.40	2.2474	9.6927
6	0.50	3.2703	10.6680
7	0.60	4.3617	11.0641
8	0.70	5.4638	10.8811
9	0.80	6.5186	10.1189
10	0.90	7.4683	8.7776
11	1.00	8.2548	6.8571

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0	0	0	0
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	24	10	49	-319
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	75	20	857	-974
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	149	31	2706	-1922
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	242	41	5590	-3114
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	343	49	9186	-4440
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	353	55	5860	-4801
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	429	60	7672	-5869
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	502	64	9493	-6896
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	570	66	11275	-7869
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	633	68	12979	-8780
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	691	70	14591	-9629
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	746	71	16108	-10423
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	796	73	17532	-11167
15	7.13	100, 166	70.69	35.34	843	74	18862	-11865
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	887	75	20098	-12520
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	928	76	21241	-13135
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	966	76	22292	-13714
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	1002	77	23250	-14258
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	1036	78	24118	-14768
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	1067	78	24896	-15248

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.15	100, 50	15.71	15.71	4	-3	-35	163
3	0.30	100, 50	15.71	15.71	10	-3	-97	456
4	0.45	100, 50	15.71	15.71	13	1	-124	583
5	0.60	100, 50	15.71	15.71	5	7	-53	249
6	0.75	100, 50	15.71	15.71	18	18	840	-178
7	0.90	100, 50	15.71	15.71	65	31	2980	-632
8	1.05	100, 50	15.71	15.71	141	48	6466	-1370
9	1.20	100, 50	15.71	15.71	253	68	11593	-2457
10	1.35	100, 50	15.71	15.71	407	92	18656	-3954
11	1.50	100, 50	15.71	15.71	610	119	27950	-5923

Fondazione 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, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
2	0.10	100, 50	15.71	15.71	6	8	256	-54
3	0.20	100, 50	15.71	15.71	21	15	965	-204
4	0.30	100, 50	15.71	15.71	45	21	2040	-432
5	0.40	100, 50	15.71	15.71	74	25	3393	-719
6	0.50	100, 50	15.71	15.71	108	27	4937	-1046
7	0.60	100, 50	15.71	15.71	144	28	6584	-1395
8	0.70	100, 50	15.71	15.71	180	28	8248	-1748
9	0.80	100, 50	15.71	15.71	215	26	9840	-2085
10	0.90	100, 50	15.71	15.71	246	22	11274	-2389
11	1.00	100, 50	15.71	15.71	272	18	12461	-2641

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	28.27	35.34	-55.76	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.51	28.27	35.34	-81.49	-0.79	0.0000	0.00	0.000
3	1.02	28.27	35.34	-111.62	-3.61	0.0000	0.00	0.000
4	1.53	28.27	35.34	-146.13	-9.34	0.0000	0.00	0.000
5	2.04	28.27	35.34	-185.02	-18.86	0.0000	0.00	0.000
6	2.54	28.27	35.34	-228.27	-32.35	0.0000	0.00	0.000
7	3.05	70.69	35.34	-319.84	-49.70	0.0000	0.00	0.000
8	3.56	70.69	35.34	-376.62	-70.77	0.0000	0.00	0.000
9	4.07	70.69	35.34	-437.75	-95.34	0.0000	0.00	0.000
10	4.58	70.69	35.34	-503.25	-123.18	0.0000	0.00	0.000
11	5.09	70.69	35.34	-573.10	-154.04	0.0000	0.00	0.000
12	5.60	70.69	35.34	-647.32	-187.76	0.0000	0.00	0.000
13	6.11	70.69	35.34	-725.90	-224.28	0.0000	0.00	0.000
14	6.62	70.69	35.34	-808.83	-263.55	0.0000	0.00	0.000
15	7.13	70.69	35.34	-896.13	-305.50	0.0000	0.00	0.000
16	7.63	70.69	35.34	-987.79	-350.07	0.0000	0.00	0.000
17	8.14	70.69	35.34	-1083.81	-397.23	0.0000	0.00	0.000
18	8.65	70.69	35.34	-1184.18	-446.90	0.0000	0.00	0.000
19	9.16	70.69	35.34	-1288.92	-499.03	0.0000	0.00	0.000
20	9.67	70.69	35.34	-1398.02	-553.56	0.0000	0.00	0.000
21	10.18	70.69	35.34	-1511.47	-610.45	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.70	15.71	15.71	-76.75	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.55	15.71	15.71	-76.75	-0.11	0.0000	0.00	0.000
3	-3.40	15.71	15.71	-76.75	-0.30	0.0000	0.00	0.000
4	-3.25	15.71	15.71	-76.75	-0.39	0.0000	0.00	0.000
5	-3.10	15.71	15.71	-76.75	-0.17	0.0000	0.00	0.000
6	-2.95	15.71	15.71	76.75	0.56	0.0000	0.00	0.000
7	-2.80	15.71	15.71	76.75	1.97	0.0000	0.00	0.000
8	-2.65	15.71	15.71	76.75	4.28	0.0000	0.00	0.000
9	-2.50	15.71	15.71	76.75	7.68	0.0000	0.00	0.000
10	-2.35	15.71	15.71	76.75	12.36	0.0000	0.00	0.000
11	-2.20	15.71	15.71	76.75	18.52	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	15.71	15.71	76.75	8.25	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	15.71	15.71	76.75	7.47	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	15.71	15.71	76.75	6.52	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	15.71	15.71	76.75	5.46	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	15.71	15.71	76.75	4.36	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	15.71	15.71	76.75	3.27	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	15.71	15.71	76.75	2.25	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	15.71	15.71	76.75	1.35	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	15.71	15.71	76.75	0.64	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	15.71	15.71	76.75	0.17	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	15.71	15.71	-76.75	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	7.3518	0.0392	1.2931	0.8933	5.8789
3	1.02	12.4409	16.1732	0.6473	5.7779	3.3807	13.7280
4	1.53	20.3570	26.4642	2.6521	14.6183	7.6904	24.3467
5	2.04	29.4036	38.2247	6.8403	28.9767	13.3338	36.5183
6	2.54	39.5807	51.4549	13.6463	49.0697	19.6465	48.5327
7	3.05	50.8882	66.1546	23.2957	74.7086	26.3965	60.2179
8	3.56	63.3261	82.3240	35.9074	105.6475	33.3792	71.4663
9	4.07	76.8945	99.9629	51.5068	141.5911	40.4554	82.2103
10	4.58	91.5934	119.0714	70.0880	182.2078	47.6441	92.3215
11	5.09	107.4227	139.6495	91.6773	227.1130	55.0136	101.8634
12	5.60	124.3825	161.6972	116.3023	276.0826	62.4945	111.2873
13	6.11	142.4727	185.2145	143.9461	329.0429	70.0144	120.6878
14	6.62	161.6934	210.2014	174.5735	385.9302	77.5654	130.0653
15	7.13	182.0445	236.6579	208.1487	446.6813	85.1474	139.4198
16	7.63	203.5261	264.5839	244.6356	511.2325	92.7604	148.7513
17	8.14	226.1381	293.9796	283.9982	579.5204	100.4044	158.0598
18	8.65	249.8806	324.8448	326.2006	651.4815	108.0793	167.3452
19	9.16	274.7536	357.1796	371.2068	727.0524	115.7853	176.6077
20	9.67	300.7570	390.9841	418.9807	806.1696	123.5223	185.8471
21	10.18	327.8908	426.2581	469.4864	888.7696	131.2903	195.0635

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.51	5.6552	5.6552	0.0946	0.7873	1.1042	3.8214
3	1.02	12.4409	12.4409	0.8548	3.6096	3.7596	9.1615
4	1.53	20.3570	20.3570	3.0855	9.3418	8.1921	16.5968
5	2.04	29.4036	29.4036	7.5516	18.8571	13.9179	25.2491
6	2.54	39.5807	39.5807	14.6686	32.3460	20.2789	33.8808
7	3.05	50.8882	50.8882	24.6455	49.7018	27.0455	42.3542
8	3.56	63.3261	63.3261	37.5853	70.7662	34.0150	50.6672
9	4.07	76.8945	76.8945	53.4990	95.3357	41.0496	58.6735
10	4.58	91.5934	91.5934	72.3661	123.1799	48.1681	66.2959
11	5.09	107.4227	107.4227	94.1979	154.1337	55.4381	73.5860
12	5.60	124.3825	124.3825	119.0076	188.1537	62.7908	80.8296
13	6.11	142.4727	142.4727	146.7636	225.0638	70.1547	88.0865
14	6.62	161.6934	161.6934	177.4169	264.8193	77.5218	95.3569
15	7.13	182.0445	182.0445	210.9172	307.3752	84.8920	102.6408
16	7.63	203.5261	203.5261	247.2143	352.6867	92.2655	109.9382
17	8.14	226.1381	226.1381	286.2582	400.7088	99.6421	117.2491
18	8.65	249.8806	249.8806	327.9986	451.3967	107.0218	124.5736
19	9.16	274.7536	274.7536	372.3854	504.7055	114.4047	131.9116
20	9.67	300.7570	300.7570	419.3685	560.5904	121.7908	139.2631
21	10.18	327.8908	327.8908	468.8977	619.0063	129.1800	146.6281

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	-0.1454	0.0165	-1.6892	0.4151
3	0.30	-0.4319	0.1828	-1.8818	1.9966
4	0.45	-0.6351	0.6738	-0.5778	4.7446
5	0.60	-0.5305	1.6645	2.2227	8.6591
6	0.75	0.1065	3.3299	6.3462	13.9071
7	0.90	1.5003	5.8449	11.3885	21.0844
8	1.05	3.8754	9.3845	17.6885	29.7271
9	1.20	7.0985	14.5230	25.2462	39.8350
10	1.35	11.5308	21.3480	34.0616	51.4083
11	1.50	17.3798	30.0188	44.1347	64.4469

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	-0.1094	-0.0663	-1.2497	-0.6738
3	0.30	-0.3124	-0.1392	-1.2490	-0.0883
4	0.45	-0.4215	-0.0298	0.0023	1.7709
5	0.60	-0.2492	0.4533	2.5040	4.9122
6	0.75	0.3922	1.5054	6.2563	9.3291
7	0.90	1.6902	3.3158	11.2591	15.0215
8	1.05	3.8325	6.0756	17.5124	21.9894
9	1.20	7.0065	9.9764	25.0162	30.2328
10	1.35	11.3998	15.2093	33.7704	39.7518
11	1.50	17.2001	21.9657	43.7752	50.5463

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.1695	0.2749	-3.4863	5.3775
3	0.20	-0.7167	1.0515	-7.5556	10.0345
4	0.30	-1.7000	2.2578	-12.2076	13.9709
5	0.40	-3.1777	3.8216	-17.4426	17.1867
6	0.50	-5.2079	5.6711	-23.2604	19.6819
7	0.60	-7.8492	7.7340	-29.6611	21.4566
8	0.70	-11.1596	9.9384	-36.6447	22.5107
9	0.80	-15.1975	12.2121	-44.2111	22.8443
10	0.90	-20.0213	14.4832	-52.3604	22.4572
11	1.00	-25.6890	16.6796	-61.0926	21.3496

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1430	0.2299	2.7674	4.5052
3	0.20	0.5348	0.8823	4.9751	8.4482
4	0.30	1.1194	1.9008	6.6231	11.8289
5	0.40	1.8408	3.2293	7.7115	14.6475
6	0.50	2.6430	4.8116	8.2402	16.9038
7	0.60	3.4702	6.5914	8.2093	18.5979
8	0.70	4.2662	8.5124	7.6187	19.7297
9	0.80	4.9752	10.5186	6.4684	20.2994
10	0.90	5.5413	12.5536	4.7585	20.3068
11	1.00	5.9083	14.5612	2.4889	19.7520

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0.00	0.00	1000.00	219.42	--	--
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	4421.40	-63.89	772.43	243.86	--	--
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	2351.49	-512.73	189.01	266.61	--	--
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	1516.21	-1088.78	74.48	288.14	--	--
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	1146.90	-1130.25	39.01	308.72	--	--
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	979.86	-1214.77	24.76	328.54	--	--
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	2064.44	-3030.79	40.57	469.38	--	--
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	1998.91	-3334.79	31.57	494.14	--	--
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	1984.53	-3654.25	25.81	518.29	--	--
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	2004.36	-3987.29	21.88	541.91	--	--
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	2049.96	-4334.02	19.08	565.08	--	--
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	2115.08	-4694.68	17.00	587.87	--	--
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	2194.73	-5068.77	15.40	610.32	--	--
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	2286.01	-5456.26	14.14	632.49	--	--
15	7.13	100, 166	70.69	35.34	2387.19	-5857.42	13.11	654.40	--	--
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	2497.23	-6272.73	12.27	676.10	--	--
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	2615.54	-6702.79	11.57	697.60	--	--
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	2741.81	-7148.37	10.97	718.94	--	--
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	2875.95	-7610.34	10.47	740.14	--	--
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	3018.00	-8089.64	10.03	761.21	--	--
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	3168.12	-8587.40	9.66	782.18	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	35.34	0	0	0	0
2	0.51	100, 49	28.27	35.34	24	10	-128	-319
3	1.02	100, 58	28.27	35.34	75	20	857	-974
4	1.53	100, 67	28.27	35.34	149	31	2706	-1922
5	2.04	100, 76	28.27	35.34	242	41	5590	-3114
6	2.54	100, 85	28.27	35.34	343	49	9186	-4440
7	3.05	100, 94	70.69	35.34	353	55	5860	-4801
8	3.56	100, 103	70.69	35.34	429	60	7672	-5869
9	4.07	100, 112	70.69	35.34	502	64	9493	-6896
10	4.58	100, 121	70.69	35.34	570	67	11275	-7869
11	5.09	100, 130	70.69	35.34	633	69	12990	-8784
12	5.60	100, 139	70.69	35.34	693	71	14634	-9647
13	6.11	100, 148	70.69	35.34	748	72	16190	-10456
14	6.62	100, 157	70.69	35.34	800	73	17657	-11216

15	7.13	100, 166	70.69	35.34	848	75	19035	-11931
16	7.63	100, 175	70.69	35.34	893	76	20326	-12605
17	8.14	100, 184	70.69	35.34	936	77	21528	-13241
18	8.65	100, 193	70.69	35.34	975	78	22643	-13841
19	9.16	100, 202	70.69	35.34	1013	79	23672	-14408
20	9.67	100, 211	70.69	35.34	1048	79	24615	-14943
21	10.18	100, 220	70.69	35.34	1081	80	25473	-15448

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	201.94	--	--
2	0.15	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	1845.24	201.94	--	--
3	0.30	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	621.15	201.94	--	--
4	0.45	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	398.15	201.94	--	--
5	0.60	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	161.18	201.94	--	--
6	0.75	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	80.57	201.94	--	--
7	0.90	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	45.90	201.94	--	--
8	1.05	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	28.59	201.94	--	--
9	1.20	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	18.47	201.94	--	--
10	1.35	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	12.57	201.94	--	--
11	1.50	100, 50	15.71	15.71	0.00	268.29	8.94	201.94	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
13	0.15	100, 50	15.71	15.71	4	-3	-35	165
14	0.30	100, 50	15.71	15.71	10	-3	-100	472
15	0.45	100, 50	15.71	15.71	14	5	-135	636
16	0.60	100, 50	15.71	15.71	15	13	684	376
17	0.75	100, 50	15.71	15.71	50	24	2273	-482
18	0.90	100, 50	15.71	15.71	109	38	5005	-1061
19	1.05	100, 50	15.71	15.71	200	56	9172	-1944
20	1.20	100, 50	15.71	15.71	329	77	15060	-3192
21	1.35	100, 50	15.71	15.71	501	102	22959	-4866
22	1.50	100, 50	15.71	15.71	724	129	33159	-7027

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	0.00	1000.00	201.94	--	--
2	0.10	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	976.03	201.94	--	--

3	0.20	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	255.16	201.94	--	--
4	0.30	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	118.83	201.94	--	--
5	0.40	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	70.20	201.94	--	--
6	0.50	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	47.31	201.94	--	--
7	0.60	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	34.18	201.94	--	--
8	0.70	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	24.04	201.94	--	--
9	0.80	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	17.65	201.94	--	--
10	0.90	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	13.40	201.94	--	--
11	1.00	100, 50	15.71	15.71	0.00	-268.29	10.44	201.94	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 50	15.71	15.71	0	0	0	0
13	0.10	100, 50	15.71	15.71	8	12	347	-74
14	0.20	100, 50	15.71	15.71	29	22	1332	-282
15	0.30	100, 50	15.71	15.71	63	30	2869	-608
16	0.40	100, 50	15.71	15.71	106	37	4875	-1033
17	0.50	100, 50	15.71	15.71	159	43	7263	-1539
18	0.60	100, 50	15.71	15.71	217	48	9950	-2109
19	0.70	100, 50	15.71	15.71	280	50	12850	-2723
20	0.80	100, 50	15.71	15.71	347	52	15879	-3365
21	0.90	100, 50	15.71	15.71	414	52	18951	-4016
22	1.00	100, 50	15.71	15.71	480	51	21981	-4659

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 6 VERIFICHE SLU E SLE MURO “E” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

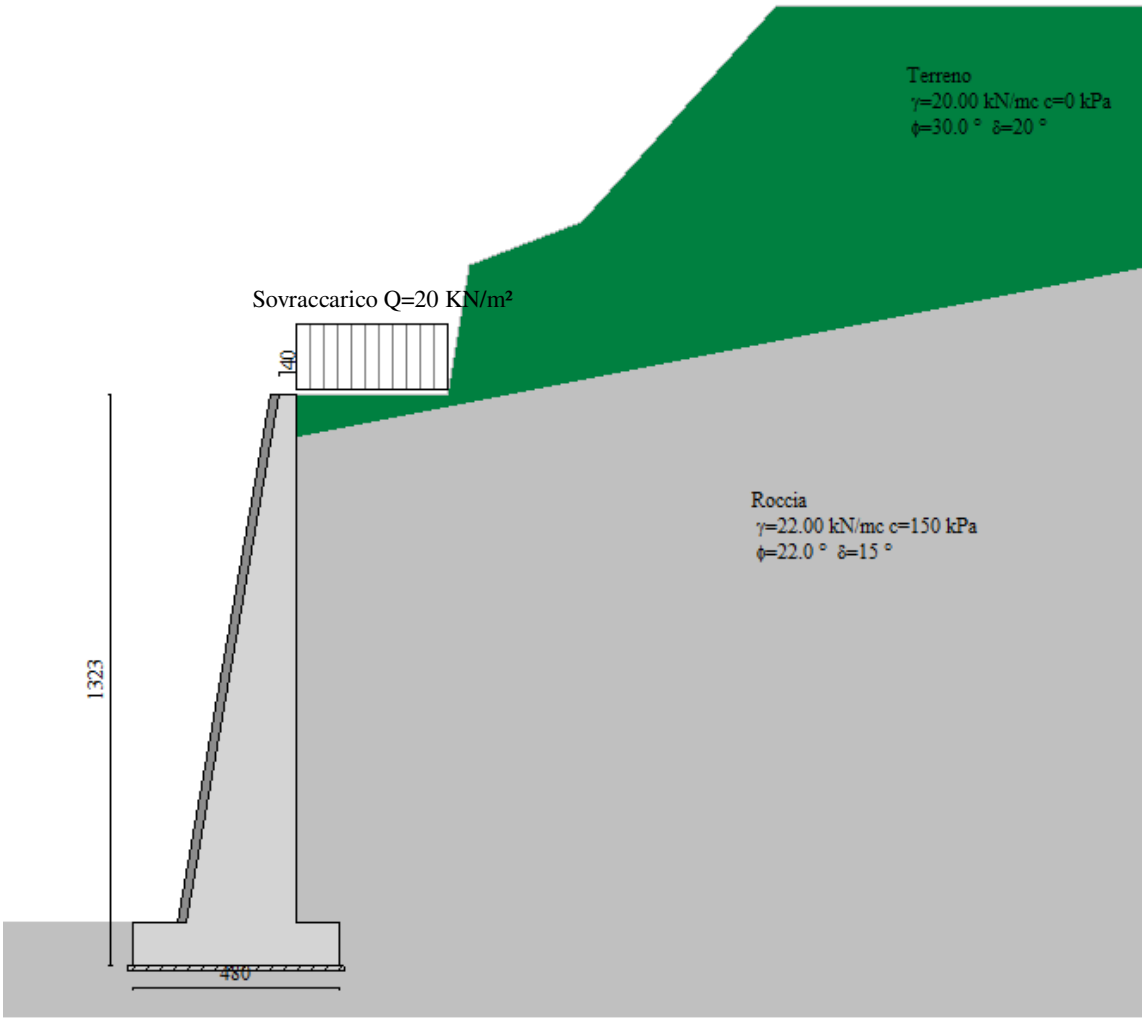
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	12.23 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	2.55 [m]
Inclinazione paramento esterno	9.95 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.20 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	4.80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	3.00	80.54
3	6.60	4.00	21.04
4	7.50	5.00	48.01
5	8.40	6.00	48.01
6	9.30	7.00	48.01
7	10.20	8.00	48.01
8	11.10	9.00	48.01
9	20.00	9.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	20.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	11.31	0.00	0.00	Terreno
2	20.00	0.00	13.65	0.00	Roccia

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Sovraccarico stradale)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=3.50 **Q_i**=20.0000 **Q_f**=20.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della 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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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° 18 - 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° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

Combinazione n° 25 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 26 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - 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

Combinazione n° 28 - 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

Combinazione n° 29 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 30 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - 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
Sovraccarico stradale	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 Terzaghi

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

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]	--	11.37	--	12.76	--
2	A1-M1 - [1]	--	12.38	--	9.80	--
3	A1-M1 - [1]	--	11.69	--	11.32	--
4	A1-M1 - [1]	--	12.06	--	11.07	--
5	A2-M2 - [1]	--	7.68	--	7.81	--
6	EQU - [1]	--	--	9.26	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	2.05
8	A1-M1 - [2]	--	10.68	--	11.09	--
9	A1-M1 - [2]	--	10.08	--	12.81	--
10	A1-M1 - [2]	--	10.97	--	9.84	--
11	A1-M1 - [2]	--	10.37	--	11.14	--
12	A2-M2 - [2]	--	6.85	--	7.94	--
13	EQU - [2]	--	--	6.74	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	2.05
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	27.58	--	13.56	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	27.42	--	13.96	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	4.23	--	8.54	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	4.96	--	8.71	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	9.28	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	9.05	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.97
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.01
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	27.58	--	13.56	--
24	SLEQ - [1]	--	328.96	--	12.57	--
25	SLEF - [1]	--	120.46	--	12.61	--
26	SLER - [1]	--	99.58	--	12.62	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	56.95	--	13.01	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	56.87	--	13.17	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	43.24	--	13.05	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	43.27	--	13.21	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	40.05	--	13.06	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	40.09	--	13.22	--

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 Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	570.1766 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.98 Y=-8.68

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -13.23
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	13.23 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	78.9530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	77.2302	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	16.4034	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -11.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	11.99	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.10	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -13.23	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	267.2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -6.15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	77.2302	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	907.6520	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	907.6520	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	77.2302	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.71	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Risultante in fondazione	910.9318	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	4.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-648.4798	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7093.0937	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	20.08	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	358.47	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	7.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.81

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	0.2796	1.7225
3	1.22	15.4769	1.5116	3.9559
4	1.83	25.6504	2.9218	4.1485
5	2.45	37.4474	3.7513	4.1485
6	3.06	50.8679	3.8942	4.1485
7	3.67	65.9117	3.2617	4.1485
8	4.28	82.5790	1.7649	4.1485
9	4.89	100.8697	-0.6851	4.1485
10	5.50	120.7839	-4.1769	4.1485
11	6.12	142.3215	-8.7995	4.1485
12	6.73	165.4825	-14.6417	4.1485
13	7.34	190.2669	-21.7924	4.1485
14	7.95	216.6748	-30.3403	4.1485
15	8.56	244.7061	-40.3742	4.1485
16	9.17	274.3608	-51.9831	4.1485
17	9.78	305.6390	-65.2268	4.3282
18	10.40	338.5405	-79.7127	6.2422
19	11.01	373.0655	-93.7122	12.1954
20	11.62	409.2140	-104.6093	22.6898
21	12.23	446.9859	-109.8506	36.9583

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0155	-0.0639
3	0.25	0.0300	0.9748
4	0.38	0.2742	3.1161
5	0.50	0.8549	6.3599
6	0.63	1.9101	10.7063
7	0.75	3.5774	16.1552
8	0.88	5.9948	22.7067
9	1.00	9.3001	30.3608
10	1.13	13.6310	39.1174
11	1.25	19.1254	48.9766

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.3184	6.2498
3	0.20	1.2268	11.7980
4	0.30	2.6554	16.6445
5	0.40	4.5342	20.7894
6	0.50	6.7932	24.2327
7	0.60	9.3624	26.9743
8	0.70	12.1719	29.0142
9	0.80	15.1518	30.3526
10	0.90	18.2319	30.9893
11	1.00	21.3425	30.9243

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0.00	0.00	1000.00	219.42	--	--
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	8800.47	-355.23	1270.51	248.42	--	--
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	9016.31	-880.60	582.57	275.16	--	--
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	10335.26	-1177.29	402.93	300.31	--	--
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	12617.47	-1263.97	336.94	324.28	--	--
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	15233.27	-1166.20	299.47	483.71	--	--
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	19983.24	-988.89	303.18	514.15	--	--
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	21841.55	-466.79	264.49	543.69	--	--
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	23518.53	159.73	233.16	572.50	--	--
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	24693.76	853.95	204.45	600.70	--	--
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	25897.39	1601.20	181.96	628.37	--	--
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	27123.50	2399.86	163.91	655.61	--	--
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	28367.58	3249.11	149.09	682.48	--	--
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	29626.17	4148.46	136.73	709.03	--	--
15	8.56	100, 190	77.75	77.75	30896.64	5097.66	126.26	735.32	--	--
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	32176.93	6096.56	117.28	761.39	--	--
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	33466.30	7142.09	109.50	787.26	--	--
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	34776.00	8188.36	102.72	812.98	--	--
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	36144.18	9079.24	96.88	838.57	--	--
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	37612.82	9615.15	91.91	864.05	--	--
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	39207.24	9635.52	87.71	889.44	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	52994.31	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	27363.25	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2991.47	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	959.34	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	429.39	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	229.26	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	136.81	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	88.19	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	60.17	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	42.88	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2576.16	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	668.52	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	308.86	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	180.89	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	120.73	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	87.60	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	67.38	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	54.13	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	44.99	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	38.43	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	174.9217	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	170.9931	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36.8639	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -10.71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	12.17	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51.79	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -13.23	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	270.5340	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -6.15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	170.9931	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	874.3688	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	431.1607	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2904.0841	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	874.3688	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	170.9931	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Risultante in fondazione	890.9318	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.07	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-376.4162	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	6.74

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	78.9530	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	77.2302	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	16.4034	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -11.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	11.99	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.10	[°]		
Incremento sismico della spinta	40.3236	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -11.58	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51.29	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -13.23	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	267.2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -6.15	[m]
Inerzia del muro	15.6335	[kN]		
Inerzia verticale del muro	7.8167	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.3279	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.6640	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	141.1108	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	927.5104	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	927.5104	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	141.1108	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.52	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Risultante in fondazione	938.1833	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-480.0452	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7922.7829	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	68.17	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	318.66	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	4.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.54

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	0.6672	3.1549
3	1.22	15.4769	3.4066	7.2337
4	1.83	25.6504	6.9769	7.8442
5	2.45	37.4474	10.1629	8.1676
6	3.06	50.8679	12.8737	8.5356
7	3.67	65.9117	15.0477	8.9481
8	4.28	82.5790	16.6233	9.4051
9	4.89	100.8697	17.5388	9.9066
10	5.50	120.7839	17.7326	10.4526
11	6.12	142.3215	17.1432	11.0431
12	6.73	165.4825	15.7090	11.6782
13	7.34	190.2669	13.3682	12.3577
14	7.95	216.6748	10.0594	13.0818
15	8.56	244.7061	5.7208	13.8504
16	9.17	274.3608	0.2909	14.6635
17	9.78	305.6390	-6.2420	15.8303
18	10.40	338.5405	-13.1111	20.0270
19	11.01	373.0655	-17.2494	31.2210
20	11.62	409.2140	-14.0628	50.2761
21	12.23	446.9859	0.9352	75.8721

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.3542	5.8038
3	0.25	1.4850	12.4238
4	0.38	3.4942	19.8600
5	0.50	6.4840	28.1124
6	0.63	10.5563	37.1810
7	0.75	15.8132	47.0657
8	0.88	22.3568	57.7667
9	1.00	30.2889	69.2838
10	1.13	39.7117	81.6171
11	1.25	50.7272	94.7666

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1224	2.3610
3	0.20	0.4552	4.2036
4	0.30	0.9467	5.5278
5	0.40	1.5453	6.3337
6	0.50	2.1994	6.6212
7	0.60	2.8574	6.3904
8	0.70	3.4675	5.6412
9	0.80	3.9782	4.3736
10	0.90	4.3378	2.5877
11	1.00	4.4947	0.2835

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0.00	0.00	1000.00	219.42	--	--
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	7213.98	-694.90	1041.47	248.42	--	--
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	5968.66	-1313.75	385.65	275.16	--	--
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	6532.96	-1776.96	254.69	300.31	--	--
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	8021.48	-2176.96	214.21	324.28	--	--
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	10411.68	-2635.00	204.68	483.71	--	--
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	15444.91	-3526.09	234.33	514.15	--	--
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	18073.19	-3638.16	218.86	543.69	--	--
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	20811.17	-3618.55	206.32	572.50	--	--
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	23478.22	-3446.91	194.38	600.70	--	--
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	25275.30	-3044.52	177.59	628.37	--	--
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	27056.26	-2568.41	163.50	655.61	--	--
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	28822.24	-2025.06	151.48	682.48	--	--
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	30574.58	-1419.46	141.11	709.03	--	--
15	8.56	100, 190	77.75	77.75	32314.63	-755.46	132.05	735.32	--	--
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	34043.67	-36.10	124.08	761.39	--	--
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	35337.86	721.70	115.62	787.26	--	--
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	36648.96	1419.35	108.26	812.98	--	--
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	38071.58	1760.31	102.05	838.57	--	--
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	39685.94	1363.83	96.98	864.05	--	--
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	41501.19	-86.83	92.85	889.44	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2315.32	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	552.32	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	234.72	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	126.49	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	77.70	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	51.87	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	36.69	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	27.08	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	20.65	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	16.17	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	6700.72	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1801.87	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	866.35	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	530.74	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	372.90	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	287.04	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	236.53	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	206.17	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	189.08	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	182.48	330.71	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -2.00 Y[m]= 7.98
Raggio del cerchio R[m]= 21.42
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.12
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 19.41
Larghezza della striscia dx[m]= 1.14
Coefficiente di sicurezza C= 1.97
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**W$\sin\alpha$**	**b/$\cos\alpha$**	**ϕ**	**c**	**u**
1	112.1377	79.47	110.2500	0.0613	22.91	33	0
2	219.1812	67.15	201.9866	0.0288	17.91	120	0
3	277.6507	60.15	240.8179	0.0225	17.91	120	0
4	322.1634	54.46	262.1353	0.0193	17.91	120	0
5	358.4694	49.48	272.4996	0.0172	17.91	120	0
6	389.0331	44.97	274.9518	0.0158	17.91	120	0
7	415.1982	40.80	271.2819	0.0148	17.91	120	0
8	430.3394	36.87	258.2151	0.0140	17.91	120	0
9	422.1259	33.14	230.7719	0.0134	17.91	120	0
10	410.1382	29.56	202.3473	0.0129	17.91	120	0
11	395.8165	26.11	174.1771	0.0125	17.91	120	0
12	385.0646	22.75	148.9168	0.0121	17.91	120	0
13	385.1218	19.48	128.4085	0.0119	17.91	120	0
14	366.0057	16.27	102.5244	0.0117	17.91	120	0
15	322.3155	13.11	73.1054	0.0115	17.91	120	0
16	327.6569	9.99	56.8521	0.0114	17.91	120	0
17	334.5041	6.90	40.2107	0.0113	17.91	120	0
18	342.7719	3.84	22.9348	0.0112	17.91	120	0
19	170.4377	0.78	2.3196	0.0112	17.91	120	0
20	38.4251	-2.27	-1.5251	0.0112	17.91	120	0
21	29.0115	-5.34	-2.6978	0.0112	17.91	120	0
22	24.4161	-8.41	-3.5718	0.0113	17.91	120	0
23	19.3776	-11.51	-3.8676	0.0114	17.91	120	0
24	12.7123	-14.65	-3.2149	0.0116	17.91	120	0
25	4.3566	-17.83	-1.3340	0.0118	17.91	120	0

ΣW_i= 6514.4309 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 3058.4957 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2116.7526 [kN]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 6.03

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	2.3848	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.2410	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.8157	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.40	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -13.23	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	267.2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -6.15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.2410	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	892.0642	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	892.0642	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.2410	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.80	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Risultante in fondazione	892.0670	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-710.2967	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11215.1703	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.70	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	371.34	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	328.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.57

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	0.1872	1.3766
3	1.22	15.4769	1.0516	3.1650
4	1.83	25.6504	1.9588	3.3205
5	2.45	37.4474	2.2819	3.3205
6	3.06	50.8679	1.9184	3.3205
7	3.67	65.9117	0.7795	3.3205
8	4.28	82.5790	-1.2236	3.3205
9	4.89	100.8697	-4.1799	3.3205
10	5.50	120.7839	-8.1781	3.3205
11	6.12	142.3215	-13.3071	3.3205
12	6.73	165.4825	-19.6557	3.3205
13	7.34	190.2669	-27.3127	3.3205
14	7.95	216.6748	-36.3669	3.3205
15	8.56	244.7061	-46.9072	3.3205
16	9.17	274.3608	-59.0225	3.3205
17	9.78	305.6390	-72.8015	3.3205
18	10.40	338.5405	-88.3330	3.3205
19	11.01	373.0655	-105.7060	3.3205
20	11.62	409.2140	-125.0092	3.3205
21	12.23	446.9859	-146.3314	3.3205

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.1647	-2.4337
3	0.25	-0.5581	-3.6597
4	0.38	-1.0293	-3.6781
5	0.50	-1.4273	-2.4888
6	0.63	-1.6012	-0.0918
7	0.75	-1.4000	3.5128
8	0.88	-0.6727	8.3251
9	1.00	0.7316	14.3450
10	1.13	2.9639	21.5726
11	1.25	6.1751	30.0079

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.3816	7.5040
3	0.20	1.4754	14.2390
4	0.30	3.2047	20.2052
5	0.40	5.4927	25.4025
6	0.50	8.2628	29.8308
7	0.60	11.4383	33.4903
8	0.70	14.9425	36.3808
9	0.80	18.6987	38.5025
10	0.90	22.6302	39.8552
11	1.00	26.6604	40.4391

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0	0	0	0
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	15	3	-135	-216
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	35	6	-166	-498
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	49	6	-242	-712
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	57	5	-399	-830
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	64	4	-486	-937
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	54	4	-736	-812
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	63	4	-946	-844
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	78	3	-1164	-865
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	94	3	-1389	-878
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	109	3	-1618	-885
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	125	3	-1850	-888
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	141	2	-2084	-888
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	157	2	-2319	-887
15	8.56	100, 190	77.75	77.75	173	2	-2555	-883
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	189	2	-2792	-879
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	205	2	-3029	-874
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	221	2	-3266	-868
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	237	2	-3503	-861
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	253	2	-3741	-855
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	269	2	-3978	-848

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	1	-3	-17	81
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	5	-4	-58	275
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	9	-5	-108	506
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	12	-3	-149	702
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	14	0	-168	788
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	12	4	-146	689
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	6	10	-70	331
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	6	18	360	-77
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	26	26	1458	-310
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	54	37	3038	-646

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	3	9	188	-40
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	13	17	726	-154
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	28	25	1577	-335
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	48	31	2702	-575
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	72	37	4065	-864
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	100	41	5627	-1197
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	130	45	7351	-1563
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	163	47	9199	-1956
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	197	49	11133	-2367
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	232	50	13116	-2789

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	28.27	28.27	-55.31	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.61	28.27	28.27	-86.35	-0.19	0.0000	0.00	0.000
3	1.22	28.27	28.27	-123.66	-1.05	0.0000	0.00	0.000
4	1.83	28.27	28.27	-167.22	-1.96	0.0000	0.00	0.000
5	2.45	28.27	28.27	-217.03	-2.28	0.0000	0.00	0.000
6	3.06	77.75	28.27	-323.96	-1.92	0.0000	0.00	0.000
7	3.67	77.75	77.75	-406.87	-0.78	0.0000	0.00	0.000
8	4.28	77.75	77.75	483.80	1.22	0.0000	0.00	0.000
9	4.89	77.75	77.75	566.97	4.18	0.0000	0.00	0.000
10	5.50	77.75	77.75	656.37	8.18	0.0000	0.00	0.000
11	6.12	77.75	77.75	752.00	13.31	0.0000	0.00	0.000
12	6.73	77.75	77.75	853.86	19.66	0.0000	0.00	0.000
13	7.34	77.75	77.75	961.96	27.31	0.0000	0.00	0.000
14	7.95	77.75	77.75	1076.28	36.37	0.0000	0.00	0.000
15	8.56	77.75	77.75	1196.83	46.91	0.0000	0.00	0.000
16	9.17	77.75	77.75	1323.62	59.02	0.0000	0.00	0.000
17	9.78	77.75	77.75	1456.63	72.80	0.0000	0.00	0.000
18	10.40	77.75	77.75	1595.87	88.33	0.0000	0.00	0.000
19	11.01	77.75	77.75	1741.34	105.71	0.0000	0.00	0.000
20	11.62	77.75	77.75	1893.04	125.01	0.0000	0.00	0.000
21	12.23	77.75	77.75	2050.97	146.33	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.80	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.67	22.62	22.62	-301.51	-0.16	0.0000	0.00	0.000
3	-3.55	22.62	22.62	-301.51	-0.56	0.0000	0.00	0.000
4	-3.42	22.62	22.62	-301.51	-1.03	0.0000	0.00	0.000
5	-3.30	22.62	22.62	-301.51	-1.43	0.0000	0.00	0.000
6	-3.17	22.62	22.62	-301.51	-1.60	0.0000	0.00	0.000
7	-3.05	22.62	22.62	-301.51	-1.40	0.0000	0.00	0.000
8	-2.92	22.62	22.62	-301.51	-0.67	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	22.62	22.62	301.51	0.73	0.0000	0.00	0.000
10	-2.67	22.62	22.62	301.51	2.96	0.0000	0.00	0.000
11	-2.55	22.62	22.62	301.51	6.18	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	26.66	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	22.63	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	18.70	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	14.94	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	11.44	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	8.26	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	5.49	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	3.20	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	1.48	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.38	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	6.5507	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6.1556	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.2405	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.45	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.52	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -13.23	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	282.2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -6.15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6.1556	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	908.4890	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	908.4890	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6.1556	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.76	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Risultante in fondazione	908.5099	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-692.0619	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11456.5399	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	8.88	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	370.01	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	120.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.61

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	0.9695	3.9357
3	1.22	15.4769	4.1232	7.7228
4	1.83	25.6504	7.8988	8.0337
5	2.45	37.4474	11.1041	8.0337
6	3.06	50.8679	13.6227	8.0337
7	3.67	65.9117	15.3659	8.0337
8	4.28	82.5790	16.2449	8.0337
9	4.89	100.8697	16.1707	8.0337
10	5.50	120.7839	15.0546	8.0337
11	6.12	142.3215	12.8077	8.0337
12	6.73	165.4825	9.3413	8.0337
13	7.34	190.2669	4.5664	8.0337
14	7.95	216.6748	-1.6057	8.0337
15	8.56	244.7061	-9.2639	8.0337
16	9.17	274.3608	-18.4970	8.0337
17	9.78	305.6390	-29.3939	8.0337
18	10.40	338.5405	-42.0434	8.0337
19	11.01	373.0655	-56.5342	8.0337
20	11.62	409.2140	-72.9553	8.0337
21	12.23	446.9859	-91.3954	8.0337

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.1014	-1.4264
3	0.25	-0.3076	-1.6761
4	0.38	-0.4714	-0.7491
5	0.50	-0.4458	1.3545
6	0.63	-0.0837	4.6348
7	0.75	0.7619	9.0917
8	0.88	2.2382	14.7253
9	1.00	4.4923	21.5356
10	1.13	7.6711	29.5225
11	1.25	11.9219	38.6861

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.3003	5.8806
3	0.20	1.1514	11.0122
4	0.30	2.4787	15.3947
5	0.40	4.2073	19.0282
6	0.50	6.2626	21.9126
7	0.60	8.5699	24.0479
8	0.70	11.0545	25.4342
9	0.80	13.6416	26.0714
10	0.90	16.2566	25.9595
11	1.00	18.8248	25.0986

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0	0	0	0
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	29	10	59	-393
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	82	16	748	-1085
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	117	14	1135	-1592
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	130	12	914	-1805
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	127	11	332	-1801
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	106	9	-27	-1521
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	108	9	-222	-1568
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	109	8	-436	-1593
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	109	7	-663	-1604
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	108	7	-899	-1604
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	107	6	-1140	-1597
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	106	6	-1386	-1586
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	109	5	-1634	-1571
15	8.56	100, 190	77.75	77.75	126	5	-1884	-1554
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	143	5	-2135	-1536
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	160	5	-2386	-1516
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	177	4	-2638	-1496
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	194	4	-2889	-1476
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	211	4	-3140	-1456
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	228	4	-3390	-1435

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	1	-2	-11	50
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	3	-2	-32	151
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	4	-1	-49	232
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	4	2	-47	219
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	1	6	-9	41
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	7	11	375	-80
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	19	18	1101	-234
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	39	26	2210	-470
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	67	36	3774	-803
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	104	47	5865	-1247

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	3	7	148	-31
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	10	13	566	-120
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	22	19	1219	-259
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	37	23	2070	-440
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	55	27	3081	-655
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	75	29	4216	-897
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	96	31	5438	-1156
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	119	32	6711	-1427
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	141	32	7998	-1701
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	164	31	9261	-1969

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	28.27	28.27	-55.31	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.61	28.27	28.27	-86.35	-0.97	0.0000	0.00	0.000
3	1.22	28.27	28.27	-123.66	-4.12	0.0000	0.00	0.000
4	1.83	28.27	28.27	-167.22	-7.90	0.0000	0.00	0.000
5	2.45	28.27	28.27	-217.03	-11.10	0.0000	0.00	0.000
6	3.06	77.75	28.27	-323.96	-13.62	0.0000	0.00	0.000
7	3.67	77.75	77.75	-406.87	-15.37	0.0000	0.00	0.000
8	4.28	77.75	77.75	-483.80	-16.24	0.0000	0.00	0.000
9	4.89	77.75	77.75	-566.97	-16.17	0.0000	0.00	0.000
10	5.50	77.75	77.75	-656.37	-15.05	0.0000	0.00	0.000
11	6.12	77.75	77.75	-752.00	-12.81	0.0000	0.00	0.000
12	6.73	77.75	77.75	-853.86	-9.34	0.0000	0.00	0.000
13	7.34	77.75	77.75	-961.96	-4.57	0.0000	0.00	0.000
14	7.95	77.75	77.75	1076.28	1.61	0.0000	0.00	0.000
15	8.56	77.75	77.75	1196.83	9.26	0.0000	0.00	0.000
16	9.17	77.75	77.75	1323.62	18.50	0.0000	0.00	0.000
17	9.78	77.75	77.75	1456.63	29.39	0.0000	0.00	0.000
18	10.40	77.75	77.75	1595.87	42.04	0.0000	0.00	0.000
19	11.01	77.75	77.75	1741.34	56.53	0.0000	0.00	0.000
20	11.62	77.75	77.75	1893.04	72.96	0.0000	0.00	0.000
21	12.23	77.75	77.75	2050.97	91.40	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.80	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.67	22.62	22.62	-301.51	-0.10	0.0000	0.00	0.000
3	-3.55	22.62	22.62	-301.51	-0.31	0.0000	0.00	0.000
4	-3.42	22.62	22.62	-301.51	-0.47	0.0000	0.00	0.000
5	-3.30	22.62	22.62	-301.51	-0.45	0.0000	0.00	0.000
6	-3.17	22.62	22.62	-301.51	-0.08	0.0000	0.00	0.000
7	-3.05	22.62	22.62	301.51	0.76	0.0000	0.00	0.000
8	-2.92	22.62	22.62	301.51	2.24	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	22.62	22.62	301.51	4.49	0.0000	0.00	0.000
10	-2.67	22.62	22.62	301.51	7.67	0.0000	0.00	0.000
11	-2.55	22.62	22.62	301.51	11.92	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	18.82	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	16.26	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	13.64	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	11.05	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	8.57	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	6.26	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	4.21	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	2.48	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	1.15	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.30	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	7.9393	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	7.4605	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.7154	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.45	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.58	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -13.23	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	287.2600	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -6.15	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	7.4605	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	913.9640	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	913.9640	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7.4605	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.75	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Risultante in fondazione	913.9944	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-685.9836	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11535.0686	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	11.61	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	369.57	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	99.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.62

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	1.2302	4.7887
3	1.22	15.4769	5.1471	9.2420
4	1.83	25.6504	9.8788	9.6047
5	2.45	37.4474	14.0448	9.6047
6	3.06	50.8679	17.5241	9.6047
7	3.67	65.9117	20.2281	9.6047
8	4.28	82.5790	22.0677	9.6047
9	4.89	100.8697	22.9542	9.6047
10	5.50	120.7839	22.7988	9.6047
11	6.12	142.3215	21.5127	9.6047
12	6.73	165.4825	19.0069	9.6047
13	7.34	190.2669	15.1928	9.6047
14	7.95	216.6748	9.9814	9.6047
15	8.56	244.7061	3.2839	9.6047
16	9.17	274.3608	-4.9886	9.6047
17	9.78	305.6390	-14.9247	9.6047
18	10.40	338.5405	-26.6135	9.6047
19	11.01	373.0655	-40.1436	9.6047
20	11.62	409.2140	-55.6040	9.6047
21	12.23	446.9859	-73.0834	9.6047

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0803	-1.0906
3	0.25	-0.2240	-1.0148
4	0.38	-0.2854	0.2272
5	0.50	-0.1186	2.6356
6	0.63	0.4221	6.2103
7	0.75	1.4825	10.9514
8	0.88	3.2085	16.8587
9	1.00	5.7458	23.9324
10	1.13	9.2402	32.1725
11	1.25	13.8375	41.5788

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.2732	5.3395
3	0.20	1.0434	9.9366
4	0.30	2.2366	13.7912
5	0.40	3.7788	16.9034
6	0.50	5.5958	19.2732
7	0.60	7.6137	20.9005
8	0.70	9.7585	21.7853
9	0.80	11.9559	21.9277
10	0.90	14.1321	21.3276
11	1.00	16.2130	19.9851

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0	0	0	0
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	35	12	179	-466
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	101	19	1309	-1312
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	146	17	2022	-1943
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	163	14	1882	-2231
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	151	13	761	-2133
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	124	11	279	-1779
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	125	10	25	-1811
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	126	9	-193	-1836
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	126	9	-421	-1846
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	125	8	-659	-1844
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	124	7	-904	-1834
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	122	7	-1154	-1818
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	121	6	-1406	-1799
15	8.56	100, 190	77.75	77.75	119	6	-1661	-1778
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	128	6	-1916	-1754
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	145	5	-2172	-1730
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	163	5	-2428	-1706
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	180	5	-2684	-1681
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	197	5	-2940	-1656
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	215	5	-3195	-1631

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-8	40
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	2	-1	-23	110
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	2	0	-30	140
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	1	3	-12	58
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	4	8	208	-44
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	13	13	729	-155
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	28	21	1578	-336
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	50	29	2827	-601
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	80	39	4546	-967
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	120	51	6807	-1448

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	2	7	134	-29
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	9	12	513	-109
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	19	17	1100	-234
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	33	21	1859	-395
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	49	24	2753	-585
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	66	26	3746	-797
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	85	27	4801	-1021
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	104	27	5882	-1251
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	123	26	6952	-1478
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	141	24	7976	-1696

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	28.27	28.27	-55.31	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.61	28.27	28.27	-86.35	-1.23	0.0000	0.00	0.000
3	1.22	28.27	28.27	-123.66	-5.15	0.0000	0.00	0.000
4	1.83	28.27	28.27	-167.22	-9.88	0.0000	0.00	0.000
5	2.45	28.27	28.27	-217.03	-14.04	0.0000	0.00	0.000
6	3.06	77.75	28.27	-323.96	-17.52	0.0000	0.00	0.000
7	3.67	77.75	77.75	-406.87	-20.23	0.0000	0.00	0.000
8	4.28	77.75	77.75	-483.80	-22.07	0.0000	0.00	0.000
9	4.89	77.75	77.75	-566.97	-22.95	0.0000	0.00	0.000
10	5.50	77.75	77.75	-656.37	-22.80	0.0000	0.00	0.000
11	6.12	77.75	77.75	-752.00	-21.51	0.0000	0.00	0.000
12	6.73	77.75	77.75	-853.86	-19.01	0.0000	0.00	0.000
13	7.34	77.75	77.75	-961.96	-15.19	0.0000	0.00	0.000
14	7.95	77.75	77.75	-1076.28	-9.98	0.0000	0.00	0.000
15	8.56	77.75	77.75	-1196.83	-3.28	0.0000	0.00	0.000
16	9.17	77.75	77.75	1323.62	4.99	0.0000	0.00	0.000
17	9.78	77.75	77.75	1456.63	14.92	0.0000	0.00	0.000
18	10.40	77.75	77.75	1595.87	26.61	0.0000	0.00	0.000
19	11.01	77.75	77.75	1741.34	40.14	0.0000	0.00	0.000
20	11.62	77.75	77.75	1893.04	55.60	0.0000	0.00	0.000
21	12.23	77.75	77.75	2050.97	73.08	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.80	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.67	22.62	22.62	-301.51	-0.08	0.0000	0.00	0.000
3	-3.55	22.62	22.62	-301.51	-0.22	0.0000	0.00	0.000
4	-3.42	22.62	22.62	-301.51	-0.29	0.0000	0.00	0.000
5	-3.30	22.62	22.62	-301.51	-0.12	0.0000	0.00	0.000
6	-3.17	22.62	22.62	301.51	0.42	0.0000	0.00	0.000
7	-3.05	22.62	22.62	301.51	1.48	0.0000	0.00	0.000
8	-2.92	22.62	22.62	301.51	3.21	0.0000	0.00	0.000
9	-2.80	22.62	22.62	301.51	5.75	0.0000	0.00	0.000
10	-2.67	22.62	22.62	301.51	9.24	0.0000	0.00	0.000
11	-2.55	22.62	22.62	301.51	13.84	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	16.21	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	14.13	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	11.96	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	9.76	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	7.61	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	5.60	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	3.78	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	2.24	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	1.04	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.27	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	9.0047	0.2434	1.9763	1.6275	7.2731
3	1.22	15.4769	20.1199	1.3670	8.1729	3.7297	13.8336
4	1.83	25.6504	33.3456	2.5464	15.7980	4.1485	14.3601
5	2.45	37.4474	48.6817	2.9665	22.8719	4.1485	14.3601
6	3.06	50.8679	66.1282	2.4940	29.2591	4.1485	14.3601
7	3.67	65.9117	85.6852	1.0134	34.8709	4.1485	14.3601
8	4.28	82.5790	107.3527	-1.5907	39.6185	4.1485	14.3601
9	4.89	100.8697	131.1307	-5.4339	43.4129	4.1485	14.3601
10	5.50	120.7839	157.0191	-10.6316	46.1654	4.1485	14.3601
11	6.12	142.3215	185.0179	-17.2992	47.7871	4.1485	14.3601
12	6.73	165.4825	215.1272	-25.5524	48.1893	4.1485	14.3601
13	7.34	190.2669	247.3470	-35.5065	47.2830	4.1485	14.3601
14	7.95	216.6748	281.6772	-47.2770	44.9794	4.1485	14.3601
15	8.56	244.7061	318.1179	-60.9794	41.1898	4.1485	14.3601
16	9.17	274.3608	356.6690	-76.7292	35.8253	4.1485	14.6635
17	9.78	305.6390	397.3306	-94.6419	28.8424	4.3166	15.8303
18	10.40	338.5405	440.1027	-114.7677	20.7718	4.6776	20.0270
19	11.01	373.0655	484.9852	-136.4532	13.4651	7.5330	31.2210
20	11.62	409.2140	531.9782	-157.5290	9.5212	14.6878	50.2761
21	12.23	446.9859	581.0816	-175.2215	11.4625	15.7235	75.8721

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.61	6.9267	6.9267	0.1872	1.2981	1.3766	5.0192
3	1.22	15.4769	15.4769	1.0516	5.4352	3.1650	9.7121
4	1.83	25.6504	25.6504	1.9588	10.4964	3.3205	10.2076
5	2.45	37.4474	37.4474	2.2819	15.0732	3.3205	10.3487
6	3.06	50.8679	50.8679	1.9184	19.0556	3.3205	10.5092
7	3.67	65.9117	65.9117	0.7795	22.3665	3.3205	10.6890
8	4.28	82.5790	82.5790	-1.2236	24.9292	3.3205	10.8883
9	4.89	100.8697	100.8697	-4.1799	26.6666	3.3205	11.1070
10	5.50	120.7839	120.7839	-8.1781	27.5016	3.3205	11.3452
11	6.12	142.3215	142.3215	-13.3071	27.3575	3.3205	11.6027
12	6.73	165.4825	165.4825	-19.6557	26.1572	3.3205	11.8796
13	7.34	190.2669	190.2669	-27.3127	23.8238	3.3205	12.1760
14	7.95	216.6748	216.6748	-36.3669	20.2802	3.3205	12.4917
15	8.56	244.7061	244.7061	-46.9072	15.4496	3.3205	12.8269
16	9.17	274.3608	274.3608	-59.0225	9.2550	3.3205	13.1815
17	9.78	305.6390	305.6390	-72.8015	1.6194	3.3205	13.5555
18	10.40	338.5405	338.5405	-88.3330	-7.5342	3.3205	13.9489
19	11.01	373.0655	373.0655	-105.7060	-18.2826	3.3205	14.3617
20	11.62	409.2140	409.2140	-125.0092	-30.7029	3.3205	14.7939
21	12.23	446.9859	446.9859	-146.3314	-44.8721	3.3205	15.2456

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.1673	0.3542	-2.4532	5.8038
3	0.25	-0.5573	1.4850	-3.5626	12.4238
4	0.38	-1.0020	3.4942	-3.3285	19.8600
5	0.50	-1.3334	6.4840	-1.7506	28.1124
6	0.63	-1.3837	10.5563	1.1709	37.1810
7	0.75	-0.9847	15.8132	5.4362	47.0657
8	0.88	0.0314	22.3568	11.0451	57.7667
9	1.00	1.8325	30.2889	17.9976	69.2838
10	1.13	4.5868	39.7117	26.2939	81.6171
11	1.25	8.4620	50.7272	35.9338	94.7666

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.1647	0.0443	-2.4337	0.8865
3	0.25	-0.5581	0.2661	-3.6597	2.8407
4	0.38	-1.0293	0.7990	-3.6781	5.8627
5	0.50	-1.4273	1.7763	-2.4888	9.9525
6	0.63	-1.6012	3.3316	-0.0918	15.1101
7	0.75	-1.4000	5.5983	3.5128	21.3354
8	0.88	-0.6727	8.7099	8.3251	28.6285
9	1.00	0.7316	12.7999	14.3450	36.9893
10	1.13	2.9639	18.0017	21.5726	46.4179
11	1.25	6.1751	24.4489	30.0079	56.9143

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.2130	0.4637	-4.3762	9.1114
3	0.20	-0.8978	1.7902	-9.4395	17.2508
4	0.30	-2.1227	3.8826	-15.1898	24.4182
5	0.40	-3.9562	6.6439	-21.6270	30.6136
6	0.50	-6.4668	9.9772	-28.7513	35.8369
7	0.60	-9.7228	13.7855	-36.5625	40.0883
8	0.70	-13.7927	17.9719	-45.0608	43.3677
9	0.80	-18.7450	22.4394	-54.2460	45.6751
10	0.90	-24.6481	27.0912	-64.1183	47.0104
11	1.00	-31.5704	31.8303	-74.6776	47.3738

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1826	0.3816	3.5404	7.5040
3	0.20	0.6860	1.4754	6.4104	14.2390
4	0.30	1.4432	3.2047	8.6101	20.2052
5	0.40	2.3875	5.4927	10.1395	25.4025
6	0.50	3.4521	8.2628	10.9986	29.8308
7	0.60	4.5700	11.4383	11.1873	33.4903
8	0.70	5.6744	14.9425	10.7057	36.3808
9	0.80	6.6986	18.6987	9.5538	38.5025
10	0.90	7.5757	22.6302	7.7316	39.8552
11	1.00	8.2389	26.6604	5.2391	40.4391

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0.00	0.00	1000.00	219.42	--	--
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	3489.40	-241.92	503.76	248.42	--	--
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	2086.96	-680.69	134.84	275.16	--	--
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	2197.56	-876.92	85.67	300.31	--	--
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	2918.94	-801.02	77.95	324.28	--	--
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	6207.49	-617.86	122.03	483.71	--	--
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	9662.31	-241.97	145.58	514.15	--	--
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	11745.58	324.84	140.29	543.69	--	--
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	14117.62	-4.81	136.47	572.50	--	--
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	16756.29	1.61	133.13	600.70	--	--
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	19614.27	-211.14	129.79	628.37	--	--
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	22633.67	479.83	123.12	655.61	--	--
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	25754.46	-346.38	113.51	682.48	--	--
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	28924.81	298.97	104.22	709.03	--	--
15	8.56	100, 190	77.75	77.75	30643.14	-755.46	96.33	735.32	--	--
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	31938.44	-36.10	89.55	761.39	--	--
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	33240.22	696.25	83.66	787.26	--	--
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	34481.78	1419.35	78.35	812.98	--	--
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	35620.75	-426.59	73.45	838.57	--	--
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	36957.53	417.70	69.47	864.05	--	--
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	38609.45	-86.83	66.44	889.44	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	28.27	28.27	0	0	0	0
2	0.61	100, 51	28.27	28.27	37	13	216	-485
3	1.22	100, 61	28.27	28.27	106	20	1477	-1375
4	1.83	100, 72	28.27	28.27	155	18	2321	-2051
5	2.45	100, 83	28.27	28.27	175	15	2269	-2381
6	3.06	100, 94	77.75	28.27	161	14	949	-2266
7	3.67	100, 104	77.75	77.75	133	13	-736	-1901
8	4.28	100, 115	77.75	77.75	135	12	-946	-1939
9	4.89	100, 126	77.75	77.75	136	11	-1164	-1969
10	5.50	100, 137	77.75	77.75	136	10	-1389	-1993
11	6.12	100, 147	77.75	77.75	137	10	-1618	-2005
12	6.73	100, 158	77.75	77.75	136	9	-1850	-2009
13	7.34	100, 169	77.75	77.75	141	9	-2084	-2007
14	7.95	100, 179	77.75	77.75	157	8	-2319	-2002

15	8.56	100, 190	77.75	77.75	173	8	-2555	-1994
16	9.17	100, 201	77.75	77.75	189	8	-2792	-1985
17	9.78	100, 212	77.75	77.75	205	8	-3029	-1975
18	10.40	100, 222	77.75	77.75	221	8	-3266	-1965
19	11.01	100, 233	77.75	77.75	237	7	-3503	-1954
20	11.62	100, 244	77.75	77.75	253	7	-3741	-1943
21	12.23	100, 255	77.75	77.75	269	7	-3978	-1933

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	2315.32	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	552.32	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	234.72	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	126.49	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	77.70	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	51.87	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	36.69	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	27.08	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	20.65	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	16.17	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.13	100, 100	22.62	22.62	1	-3	22	81
14	0.25	100, 100	22.62	22.62	5	-4	131	275
15	0.38	100, 100	22.62	22.62	9	7	393	506
16	0.50	100, 100	22.62	22.62	15	12	874	702
17	0.63	100, 100	22.62	22.62	29	19	1639	788
18	0.75	100, 100	22.62	22.62	49	26	2754	689
19	0.88	100, 100	22.62	22.62	76	35	4285	-911
20	1.00	100, 100	22.62	22.62	111	45	6297	-1339
21	1.13	100, 100	22.62	22.62	157	57	8856	-1883
22	1.25	100, 100	22.62	22.62	213	70	12028	-2558

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1768.71	330.71	--	--

3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	458.14	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	211.24	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	123.45	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	82.21	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	59.50	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	45.64	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	36.55	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	30.27	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	25.77	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.10	100, 100	22.62	22.62	3	9	188	-40
14	0.20	100, 100	22.62	22.62	13	17	726	-154
15	0.30	100, 100	22.62	22.62	28	25	1577	-335
16	0.40	100, 100	22.62	22.62	48	31	2702	-575
17	0.50	100, 100	22.62	22.62	72	37	4065	-864
18	0.60	100, 100	22.62	22.62	100	41	5627	-1197
19	0.70	100, 100	22.62	22.62	130	45	7351	-1563
20	0.80	100, 100	22.62	22.62	163	47	9199	-1956
21	0.90	100, 100	22.62	22.62	197	49	11133	-2367
22	1.00	100, 100	22.62	22.62	232	50	13116	-2789

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 7 VERIFICHE SLU E SLE MURO “F” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

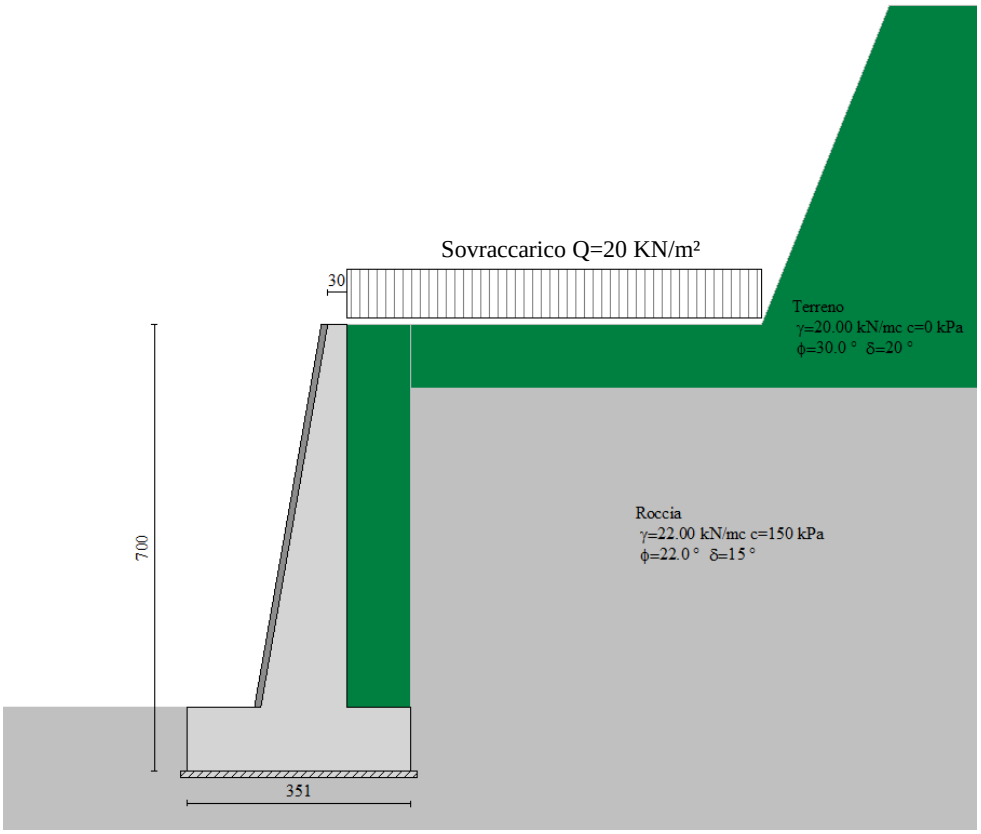
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	6.00 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.35 [m]
Inclinazione paramento esterno	9.96 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.16 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.51 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]

Acciaio

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

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	0.00	0.00
3	6.50	0.00	0.00
4	8.50	5.00	68.20
5	10.00	5.00	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	0.00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	30.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	0.00	0.00	0.00	Terreno
2	7.00	0.00	13.56	0.00	Roccia

Terreno di riempimento (drenante)	Terreno

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

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

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

Condizione n° 1 (Sovraccarico stradale)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=6.50 **Q_i**=20.0000 **Q_f**=20.0000

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ Coefficiente di combinazione della 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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	FAV	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - 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° 16 - 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° 17 - 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° 18 - 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° 19 - 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° 20 - 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° 21 - 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° 22 - 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° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

Combinazione n° 25 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 26 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 - 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

Combinazione n° 28 - 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

Combinazione n° 29 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 30 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 - 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
Sovraccarico stradale	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 32 - 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
Sovraccarico stradale	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 Terzaghi

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

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]	--	128.58	--	25.40	--
2	A1-M1 - [1]	--	135.87	--	19.43	--
3	A1-M1 - [1]	--	131.22	--	21.69	--
4	A1-M1 - [1]	--	133.24	--	22.26	--
5	A2-M2 - [1]	--	106.85	--	15.35	--
6	EQU - [1]	--	--	30.04	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	3.85
8	A1-M1 - [2]	--	40.34	--	21.50	--
9	A1-M1 - [2]	--	38.96	--	24.49	--
10	A1-M1 - [2]	--	41.12	--	18.93	--
11	A1-M1 - [2]	--	39.74	--	21.15	--
12	A2-M2 - [2]	--	29.65	--	15.23	--
13	EQU - [2]	--	--	8.86	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	3.70
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	37.14	--	26.38	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	37.17	--	27.15	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	28.08	--	16.10	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	28.13	--	16.56	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	15.97	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	13.16	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	3.66
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	3.74
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	37.14	--	26.38	--
24	SLEQ - [1]	--	167.13	--	25.15	--
25	SLEF - [1]	--	66.53	--	24.73	--
26	SLER - [1]	--	55.52	--	24.58	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	66.11	--	25.70	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	66.27	--	26.01	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	40.41	--	25.28	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	40.61	--	25.59	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	35.83	--	25.14	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	36.02	--	25.44	--

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 Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	211.8643 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.59 Y=-4.82

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -7.00
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	7.00 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	13.1264	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	12.6030	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.6697	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.56	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.85	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -7.00	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	146.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -3.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12.6030	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	374.7340	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	374.7340	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12.6030	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Risultante in fondazione	374.9459	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.93	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-142.8725	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5705.8730	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	37.22	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	176.09	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 15.43	N_q = 5.99	N_γ = 2.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 15.43	N'_q = 5.99	N'_γ = 2.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	29.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	15.23

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	0.4075	3.0337
3	0.60	5.2823	1.7501	6.7032
4	0.90	8.5101	4.2074	11.0032
5	1.20	12.1290	7.9576	15.9317
6	1.50	16.1391	13.1784	21.4863
7	1.80	20.5403	20.0474	27.6683
8	2.10	25.3326	28.7356	34.3905
9	2.40	30.5161	39.3379	41.2314
10	2.70	36.0907	51.8160	47.8362
11	3.00	42.0564	66.0802	54.1712
12	3.30	48.4133	82.0424	60.2618
13	3.60	55.1612	99.6234	66.1376
14	3.90	62.3003	118.7523	71.8253
15	4.20	69.8306	139.3650	77.3290
16	4.50	77.7519	161.3755	82.5076
17	4.80	86.0644	184.6806	87.4566
18	5.10	94.7680	209.2381	92.3871
19	5.40	103.8628	235.0363	97.3176
20	5.70	113.3487	262.0646	102.2482
21	6.00	123.2257	290.3124	107.1787

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	0.0925	1.6829
3	0.23	0.4110	3.8976
4	0.35	1.0173	6.6441
5	0.46	1.9730	9.9225
6	0.58	3.3398	13.7327
7	0.70	5.1795	18.0747
8	0.81	7.5537	22.9485
9	0.93	10.5241	28.3542
10	1.04	14.1525	34.2917
11	1.16	18.5004	40.7611

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0188	0.3111
3	0.20	0.0490	0.2270
4	0.30	0.0511	-0.2524
5	0.40	-0.0146	-1.1270
6	0.50	-0.1875	-2.3969
7	0.60	-0.5072	-4.0620
8	0.70	-1.0131	-6.1223
9	0.80	-1.7448	-8.5779
10	0.90	-2.7418	-11.4287
11	1.00	-4.0437	-14.6747

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	163.70	--	--
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	2858.81	-476.31	1168.98	177.83	--	--
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	1387.07	-459.56	262.59	191.08	--	--
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	900.34	-445.13	105.80	203.65	--	--
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	706.43	-463.47	58.24	215.67	--	--
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	604.71	-493.78	37.47	227.24	--	--
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	1255.29	-1225.16	61.11	322.58	--	--
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	1169.16	-1326.22	46.15	337.10	--	--
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	1109.37	-1430.07	36.35	351.23	--	--
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	1070.59	-1537.07	29.66	365.01	--	--
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	1048.25	-1647.03	24.92	378.50	--	--
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	1038.70	-1760.21	21.45	391.72	--	--
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	1038.98	-1876.44	18.84	404.70	--	--
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	1046.94	-1995.60	16.80	417.47	--	--
15	4.20	100, 104	45.24	22.62	1061.06	-2117.62	15.19	430.05	--	--
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	1080.48	-2242.56	13.90	442.46	--	--
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	1104.74	-2370.59	12.84	454.71	--	--
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	1133.06	-2501.69	11.96	466.82	--	--
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	1164.75	-2635.77	11.21	478.81	--	--
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	1199.31	-2772.84	10.58	490.68	--	--
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	1236.40	-2912.89	10.03	502.44	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.12	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	8870.05	330.71	--	--
3	0.23	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1995.60	330.71	--	--
4	0.35	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	806.25	330.71	--	--
5	0.46	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	415.70	330.71	--	--
6	0.58	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	245.57	330.71	--	--
7	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	158.35	330.71	--	--
8	0.81	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	108.58	330.71	--	--
9	0.93	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	77.93	330.71	--	--
10	1.04	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	57.95	330.71	--	--
11	1.16	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	44.33	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	43514.39	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	16723.14	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	16061.67	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	56115.06	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	4373.81	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1617.16	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	809.58	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	470.07	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	299.13	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	202.83	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	14.9528	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	14.3566	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	4.1803	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.56	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	48.48	[°]		

Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -7.00	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	138.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -3.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14.3566	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	346.0582	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	92.4399	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	819.2411	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	346.0582	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	14.3566	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Risultante in fondazione	346.3559	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-118.8386	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.86

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	3.5843	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.4414	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	1.0020	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.48	[°]		
Incremento sismico della spinta	0.2387	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.73	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -7.00	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	120.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -3.00	[m]
Inerzia del muro	5.8090	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.9045	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3.2902	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.6451	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13.1318	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	350.6828	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	350.6828	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13.1318	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Risultante in fondazione	350.9285	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.14	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-138.8842	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5644.5833	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	32.31	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	167.30	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 15.43	N_q = 5.99	N_γ = 2.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 15.43	N'_q = 5.99	N'_γ = 2.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	28.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.10

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	0.0108	0.3944
3	0.60	5.2823	0.1694	1.4541
4	0.90	8.5101	0.6648	3.1792
5	1.20	12.1290	1.6862	5.5696
6	1.50	16.1391	3.4225	8.6254
7	1.80	20.5403	6.0629	12.3453
8	2.10	25.3326	9.7923	16.6805
9	2.40	30.5161	14.7530	21.3932
10	2.70	36.0907	21.0084	26.2520
11	3.00	42.0564	28.5790	31.1844
12	3.30	48.4133	37.4711	36.1568
13	3.60	55.1612	47.6829	41.1500
14	3.90	62.3003	59.2084	46.1556
15	4.20	69.8306	72.0447	51.2080
16	4.50	77.7519	86.2038	56.3603
17	4.80	86.0644	101.7072	61.6198
18	5.10	94.7680	118.5740	66.9620
19	5.40	103.8628	136.8111	72.3386
20	5.70	113.3487	156.4142	77.7279
21	6.00	123.2257	177.3761	83.1279

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	0.0592	1.1063
3	0.23	0.2766	2.7295
4	0.35	0.7124	4.8697
5	0.46	1.4264	7.5270
6	0.58	2.4786	10.7011
7	0.70	3.9291	14.3923
8	0.81	5.8377	18.6005
9	0.93	8.2644	23.3256
10	1.04	11.2692	28.5678
11	1.16	14.9121	34.3269

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1051	2.0383
3	0.20	0.3948	3.6923
4	0.30	0.8308	4.9622
5	0.40	1.3745	5.8478
6	0.50	1.9875	6.3493
7	0.60	2.6315	6.4666
8	0.70	3.2680	6.1996
9	0.80	3.8586	5.5484
10	0.90	4.3649	4.5131
11	1.00	4.7485	3.0935

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	163.70	--	--
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	6451.22	-28.59	2637.93	177.83	--	--
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	6895.98	-221.17	1305.50	191.08	--	--
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	6587.77	-514.65	774.11	203.65	--	--
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	5730.09	-796.59	472.43	215.67	--	--
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	4956.03	-1050.99	307.08	227.24	--	--
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	4896.39	-1445.28	238.38	322.58	--	--
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	4451.13	-1720.58	175.71	337.10	--	--
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	3927.60	-1898.80	128.71	351.23	--	--
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	3527.01	-2053.07	97.73	365.01	--	--
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	3212.96	-2183.34	76.40	378.50	--	--
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	3002.65	-2324.00	62.02	391.72	--	--
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	2833.15	-2449.05	51.36	404.70	--	--
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	2716.39	-2581.58	43.60	417.47	--	--
15	4.20	100, 104	45.24	22.62	2638.12	-2721.77	37.78	430.05	--	--
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	2587.06	-2868.27	33.27	442.46	--	--
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	2555.62	-3020.13	29.69	454.71	--	--
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	2533.74	-3170.22	26.74	466.82	--	--
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	2513.66	-3311.07	24.20	478.81	--	--
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	2505.23	-3457.07	22.10	490.68	--	--
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	2506.48	-3607.93	20.34	502.44	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.12	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	13862.32	330.71	--	--
3	0.23	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2964.74	330.71	--	--
4	0.35	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1151.28	330.71	--	--
5	0.46	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	574.99	330.71	--	--
6	0.58	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	330.90	330.71	--	--
7	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	208.75	330.71	--	--
8	0.81	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	140.50	330.71	--	--
9	0.93	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	99.24	330.71	--	--
10	1.04	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	72.78	330.71	--	--
11	1.16	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	55.00	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	7802.63	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2077.20	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	987.24	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	596.72	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	412.66	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	311.67	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	250.97	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	212.55	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	187.90	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	172.72	330.71	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= 0.00 Y[m]= 4.81
Raggio del cerchio R[m]= 12.07
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.40
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12.07
Larghezza della striscia dx[m]= 0.70
Coefficiente di sicurezza C= 3.66
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**W$\sin\alpha$**	**b/$\cos\alpha$**	**ϕ**	**c**	**u**
1	30.9995	80.20	30.5475	0.0403	24.79	0	0
2	70.4000	66.28	64.4533	0.0170	24.79	0	0
3	90.2165	58.94	77.2802	0.0133	18.91	103	0
4	106.2386	52.97	84.8087	0.0114	17.91	120	0
5	119.2719	47.74	88.2794	0.0102	17.91	120	0
6	120.5058	43.01	82.1975	0.0094	17.91	120	0
7	105.5346	38.62	65.8644	0.0088	17.91	120	0
8	89.1068	34.48	50.4457	0.0083	17.91	120	0
9	84.4540	30.54	42.9168	0.0080	17.91	120	0
10	90.3323	26.76	40.6695	0.0077	17.91	120	0
11	95.3320	23.10	37.3970	0.0075	17.91	120	0
12	99.5288	19.53	33.2774	0.0073	17.91	120	0
13	102.9798	16.05	28.4657	0.0071	17.91	120	0
14	105.7277	12.62	23.1010	0.0070	17.91	120	0
15	107.8045	9.24	17.3103	0.0069	17.91	120	0
16	108.4504	5.89	11.1324	0.0069	17.91	120	0
17	105.0881	2.56	4.7004	0.0069	17.91	120	0
18	117.4239	-0.76	-1.5491	0.0069	17.91	120	0
19	70.3019	-4.08	-4.9994	0.0069	17.91	120	0
20	21.4315	-7.41	-2.7654	0.0069	17.91	120	0
21	17.9138	-10.78	-3.3491	0.0070	17.91	120	0
22	13.7125	-14.17	-3.3579	0.0071	17.91	120	0
23	10.6488	-17.63	-3.2245	0.0072	17.91	120	0
24	6.8642	-21.15	-2.4762	0.0073	17.91	120	0
25	2.3097	-24.75	-0.9670	0.0075	17.91	120	0

ΣW_i= 1892.5777 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 760.1587 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 627.5206 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 6.14$

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	2.9267	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.7502	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	1.0010	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.52	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -7.00	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	120.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -3.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.7502	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	346.0653	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	346.0653	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.7502	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.49	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Risultante in fondazione	346.0763	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-169.2691	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8703.0363	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	16.23	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	180.76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	167.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	25.15

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	-0.0065	0.2514
3	0.60	5.2823	0.0674	1.0058
4	0.90	8.5101	0.3622	2.2630
5	1.20	12.1290	1.0182	4.0231
6	1.50	16.1391	2.1758	6.2861
7	1.80	20.5403	3.9752	9.0520
8	2.10	25.3326	6.5564	12.3115
9	2.40	30.5161	10.0455	15.9602
10	2.70	36.0907	14.5141	19.7677
11	3.00	42.0564	19.9777	23.6165
12	3.30	48.4133	26.4331	27.4757
13	3.60	55.1612	33.8700	31.3271
14	3.90	62.3003	42.2741	35.1648
15	4.20	69.8306	51.6342	39.0184
16	4.50	77.7519	61.9520	42.9356
17	4.80	86.0644	73.2385	46.9258
18	5.10	94.7680	85.5032	50.9722
19	5.40	103.8628	98.7472	55.0392
20	5.70	113.3487	112.9627	59.1082
21	6.00	123.2257	128.1393	63.1771

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.0468	-0.7026
3	0.23	-0.1386	-0.7751
4	0.35	-0.2023	-0.2175
5	0.46	-0.1647	0.9701
6	0.58	0.0471	2.7879
7	0.70	0.5064	5.2357
8	0.81	1.2862	8.3136
9	0.93	2.4595	12.0217
10	1.04	4.0996	16.3598
11	1.16	6.2794	21.3280

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1710	3.3415
3	0.20	0.6527	6.2148
4	0.30	1.3983	8.6198
5	0.40	2.3611	10.5566
6	0.50	3.4940	12.0251
7	0.60	4.7505	13.0253
8	0.70	6.0835	13.5573
9	0.80	7.4463	13.6210
10	0.90	8.7921	13.2164
11	1.00	10.0740	12.3436

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	6	1	-94	-84
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	13	3	-151	-188
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	24	6	-150	-340
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	39	10	-87	-544
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	59	14	60	-810
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	83	18	289	-1133
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	112	23	683	-1526
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	145	28	1234	-1979
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	182	32	1925	-2477
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	221	35	2727	-3003
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	260	39	3610	-3544
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	300	41	4549	-4091
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	339	44	5524	-4637
15	4.20	100, 104	45.24	22.62	378	46	6520	-5178
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	416	48	7528	-5711
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	453	50	8544	-6237
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	489	52	9563	-6754
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	525	54	10580	-7262
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	560	55	11588	-7760
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	593	57	12584	-8248

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.12	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-5	23
3	0.23	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-15	68
4	0.35	100, 100	22.62	22.62	2	0	-21	100
5	0.46	100, 100	22.62	22.62	1	1	-17	81
6	0.58	100, 100	22.62	22.62	0	3	23	-5
7	0.70	100, 100	22.62	22.62	4	6	249	-53
8	0.81	100, 100	22.62	22.62	11	10	633	-135
9	0.93	100, 100	22.62	22.62	21	15	1210	-257
10	1.04	100, 100	22.62	22.62	36	20	2017	-429
11	1.16	100, 100	22.62	22.62	55	26	3089	-657

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	4	84	-18
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	6	8	321	-68
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	12	11	688	-146
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	21	13	1162	-247
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	30	15	1719	-366
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	41	16	2337	-497
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	53	17	2993	-636
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	65	17	3663	-779
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	77	16	4325	-920
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	88	15	4956	-1054

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 24

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	22.62	-29.45	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	18.10	22.62	41.39	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	18.10	22.62	-52.59	-0.07	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	18.10	22.62	-66.45	-0.36	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	18.10	22.62	-81.81	-1.02	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	18.10	22.62	-98.69	-2.18	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	45.24	22.62	-134.12	-3.98	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	45.24	22.62	-155.81	-6.56	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	45.24	22.62	-178.99	-10.05	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	45.24	22.62	-203.68	-14.51	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	45.24	22.62	-229.88	-19.98	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	45.24	22.62	-257.58	-26.43	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	45.24	22.62	-286.79	-33.87	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	45.24	22.62	-317.49	-42.27	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	45.24	22.62	-349.71	-51.63	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	45.24	22.62	-383.42	-61.95	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	45.24	22.62	-418.64	-73.24	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	45.24	22.62	-455.36	-85.50	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	45.24	22.62	-493.58	-98.75	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	45.24	22.62	-533.30	-112.96	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	45.24	22.62	-574.53	-128.14	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.51	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.40	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
3	-2.28	22.62	22.62	-301.51	-0.14	0.0000	0.00	0.000
4	-2.17	22.62	22.62	-301.51	-0.20	0.0000	0.00	0.000
5	-2.05	22.62	22.62	-301.51	-0.16	0.0000	0.00	0.000
6	-1.93	22.62	22.62	301.51	0.05	0.0000	0.00	0.000
7	-1.82	22.62	22.62	301.51	0.51	0.0000	0.00	0.000
8	-1.70	22.62	22.62	301.51	1.29	0.0000	0.00	0.000
9	-1.59	22.62	22.62	301.51	2.46	0.0000	0.00	0.000
10	-1.47	22.62	22.62	301.51	4.10	0.0000	0.00	0.000
11	-1.35	22.62	22.62	301.51	6.28	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	10.07	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	8.79	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	7.45	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	6.08	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	4.75	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	3.49	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	2.36	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.40	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.65	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.17	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	7.4217	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	6.9742	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	2.5384	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.58	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.08	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -7.00	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	135.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -3.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6.9742	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	362.6027	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	362.6027	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6.9742	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Risultante in fondazione	362.6698	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-163.4369	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8966.6057	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	23.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	182.63	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	66.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.73

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	0.1814	1.5051
3	0.60	5.2823	0.8199	3.5160
4	0.90	8.5101	2.0564	6.0305
5	1.20	12.1290	4.0312	9.0478
6	1.50	16.1391	6.8846	12.5670
7	1.80	20.5403	10.7567	16.5880
8	2.10	25.3326	15.7867	21.0989
9	2.40	30.5161	22.0942	25.9426
10	2.70	36.0907	29.7180	30.7882
11	3.00	42.0564	38.6212	35.5001
12	3.30	48.4133	48.7526	40.0766
13	3.60	55.1612	60.0622	44.5268
14	3.90	62.3003	72.5034	48.8623
15	4.20	69.8306	86.0327	53.0920
16	4.50	77.7519	100.6081	57.2194
17	4.80	86.0644	116.1945	61.2935
18	5.10	94.7680	132.7739	65.3624
19	5.40	103.8628	150.3354	69.4314
20	5.70	113.3487	168.8685	73.5003
21	6.00	123.2257	188.3628	77.5693

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	0.0035	0.1613
3	0.23	0.0609	0.9310
4	0.35	0.2430	2.3090
5	0.46	0.6202	4.2955
6	0.58	1.2631	6.8903
7	0.70	2.2422	10.0935
8	0.81	3.6283	13.9051
9	0.93	5.4917	18.3250
10	1.04	7.9032	23.3534
11	1.16	10.9333	28.9901

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1056	2.0368
3	0.20	0.3923	3.6215
4	0.30	0.8148	4.7541
5	0.40	1.3280	5.4345
6	0.50	1.8867	5.6628
7	0.60	2.4455	5.4390
8	0.70	2.9594	4.7631
9	0.80	3.3831	3.6350
10	0.90	3.6713	2.0548
11	1.00	3.7790	0.0225

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	12	6	-12	-163
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	38	11	272	-477
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	76	17	1050	-933
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	124	23	2314	-1499
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	178	28	4036	-2159
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	191	34	2814	-2466
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	240	39	3942	-3125
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	293	45	5240	-3830
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	348	49	6674	-4566
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	402	53	8198	-5312
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	456	56	9771	-6054
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	509	59	11364	-6782
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	560	61	12955	-7491
15	4.20	100, 104	45.24	22.62	608	63	14528	-8177
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	655	64	16070	-8837
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	699	65	17572	-9471
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	742	67	19032	-10080
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	782	68	20447	-10665
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	821	69	21817	-11228
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	858	69	23141	-11769

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.12	100, 100	22.62	22.62	0	0	2	0
3	0.23	100, 100	22.62	22.62	1	1	30	-6
4	0.35	100, 100	22.62	22.62	2	3	120	-25
5	0.46	100, 100	22.62	22.62	5	5	305	-65
6	0.58	100, 100	22.62	22.62	11	8	621	-132
7	0.70	100, 100	22.62	22.62	20	12	1103	-235
8	0.81	100, 100	22.62	22.62	32	17	1785	-380
9	0.93	100, 100	22.62	22.62	48	22	2702	-575
10	1.04	100, 100	22.62	22.62	69	29	3888	-827
11	1.16	100, 100	22.62	22.62	95	36	5379	-1144

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	2	52	-11
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	3	4	193	-41
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	7	6	401	-85
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	12	7	653	-139
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	16	7	928	-197
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	21	7	1203	-256
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	26	6	1456	-310
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	29	4	1664	-354
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	32	3	1806	-384
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	33	0	1859	-395

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	22.62	-29.45	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	18.10	22.62	-40.26	-0.18	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	18.10	22.62	-52.59	-0.82	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	18.10	22.62	-66.45	-2.06	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	18.10	22.62	-81.81	-4.03	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	18.10	22.62	-98.69	-6.88	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	45.24	22.62	-134.12	-10.76	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	45.24	22.62	-155.81	-15.79	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	45.24	22.62	-178.99	-22.09	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	45.24	22.62	-203.68	-29.72	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	45.24	22.62	-229.88	-38.62	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	45.24	22.62	-257.58	-48.75	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	45.24	22.62	-286.79	-60.06	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	45.24	22.62	-317.49	-72.50	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	45.24	22.62	-349.71	-86.03	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	45.24	22.62	-383.42	-100.61	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	45.24	22.62	-418.64	-116.19	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	45.24	22.62	-455.36	-132.77	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	45.24	22.62	-493.58	-150.34	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	45.24	22.62	-533.30	-168.87	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	45.24	22.62	-574.53	-188.36	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.51	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.40	22.62	22.62	301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
3	-2.28	22.62	22.62	301.51	0.06	0.0000	0.00	0.000
4	-2.17	22.62	22.62	301.51	0.24	0.0000	0.00	0.000
5	-2.05	22.62	22.62	301.51	0.62	0.0000	0.00	0.000
6	-1.93	22.62	22.62	301.51	1.26	0.0000	0.00	0.000
7	-1.82	22.62	22.62	301.51	2.24	0.0000	0.00	0.000
8	-1.70	22.62	22.62	301.51	3.63	0.0000	0.00	0.000
9	-1.59	22.62	22.62	301.51	5.49	0.0000	0.00	0.000
10	-1.47	22.62	22.62	301.51	7.90	0.0000	0.00	0.000
11	-1.35	22.62	22.62	301.51	10.93	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	3.78	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	3.67	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	3.38	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	2.96	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	2.45	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	1.89	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	1.33	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	0.81	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.39	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.11	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	8.9201	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	8.3822	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	3.0509	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.57	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	59.96	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -7.00	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	140.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -3.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8.3822	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	368.1152	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	368.1152	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8.3822	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.44	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Risultante in fondazione	368.2106	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	1.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-161.4929	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9049.1997	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	26.28	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	183.25	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	55.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.58

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	0.2441	1.9229
3	0.60	5.2823	1.0707	4.3528
4	0.90	8.5101	2.6211	7.2863
5	1.20	12.1290	5.0355	10.7227
6	1.50	16.1391	8.4543	14.6607
7	1.80	20.5403	13.0171	19.0999
8	2.10	25.3326	18.8635	24.0280
9	2.40	30.5161	26.1104	29.2703
10	2.70	36.0907	34.7861	34.4629
11	3.00	42.0564	44.8366	39.4648
12	3.30	48.4133	56.1948	44.2838
13	3.60	55.1612	68.7980	48.9379
14	3.90	62.3003	82.5891	53.4462
15	4.20	69.8306	97.5161	57.8176
16	4.50	77.7519	113.5212	62.0110
17	4.80	86.0644	130.5463	66.0909
18	5.10	94.7680	148.5649	70.1598
19	5.40	103.8628	167.5657	74.2288
20	5.70	113.3487	187.5380	78.2977
21	6.00	123.2257	208.4715	82.3667

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	0.0202	0.4493
3	0.23	0.1275	1.4997
4	0.35	0.3914	3.1512
5	0.46	0.8818	5.4039
6	0.58	1.6684	8.2578
7	0.70	2.8209	11.7128
8	0.81	4.4090	15.7689
9	0.93	6.5025	20.4262
10	1.04	9.1711	25.6846
11	1.16	12.4846	31.5441

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0838	1.6019
3	0.20	0.3055	2.7571
4	0.30	0.6203	3.4655
5	0.40	0.9837	3.7272
6	0.50	1.3509	3.5421
7	0.60	1.6772	2.9103
8	0.70	1.9180	1.8317
9	0.80	2.0287	0.3064
10	0.90	1.9644	-1.6657
11	1.00	1.6806	-4.0845

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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	15	7	33	-194
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	49	14	594	-595
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	97	21	1783	-1148
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	154	27	3519	-1817
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	218	33	5756	-2584
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	226	39	3751	-2898
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	282	45	5112	-3641
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	341	51	6650	-4429
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	402	55	8325	-5243
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	462	59	10085	-6062
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	521	62	11886	-6870
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	577	65	13696	-7659
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	632	67	15493	-8422
15	4.20	100, 104	45.24	22.62	684	68	17259	-9157
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	733	69	18981	-9860
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	780	70	20647	-10530
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	825	71	22254	-11169
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	867	72	23803	-11780
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	906	73	25294	-12363
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	944	74	26728	-12922

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.12	100, 100	22.62	22.62	0	1	10	-2
3	0.23	100, 100	22.62	22.62	1	2	63	-13
4	0.35	100, 100	22.62	22.62	3	4	193	-41
5	0.46	100, 100	22.62	22.62	8	7	434	-92
6	0.58	100, 100	22.62	22.62	15	10	821	-175
7	0.70	100, 100	22.62	22.62	25	14	1388	-295
8	0.81	100, 100	22.62	22.62	38	19	2169	-461
9	0.93	100, 100	22.62	22.62	57	25	3199	-680
10	1.04	100, 100	22.62	22.62	80	31	4512	-959
11	1.16	100, 100	22.62	22.62	109	39	6142	-1306

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	2	41	-9
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	3	3	150	-32
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	5	4	305	-65
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	9	5	484	-103
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	12	4	665	-141
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	15	4	825	-175
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	17	2	944	-201
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	18	0	998	-212
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	17	-2	966	-206
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	15	-5	827	-176

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 [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
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	18.10	22.62	-29.45	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.30	18.10	22.62	-40.26	-0.24	0.0000	0.00	0.000
3	0.60	18.10	22.62	-52.59	-1.07	0.0000	0.00	0.000
4	0.90	18.10	22.62	-66.45	-2.62	0.0000	0.00	0.000
5	1.20	18.10	22.62	-81.81	-5.04	0.0000	0.00	0.000
6	1.50	18.10	22.62	-98.69	-8.45	0.0000	0.00	0.000
7	1.80	45.24	22.62	-134.12	-13.02	0.0000	0.00	0.000
8	2.10	45.24	22.62	-155.81	-18.86	0.0000	0.00	0.000
9	2.40	45.24	22.62	-178.99	-26.11	0.0000	0.00	0.000
10	2.70	45.24	22.62	-203.68	-34.79	0.0000	0.00	0.000
11	3.00	45.24	22.62	-229.88	-44.84	0.0000	0.00	0.000
12	3.30	45.24	22.62	-257.58	-56.19	0.0000	0.00	0.000
13	3.60	45.24	22.62	-286.79	-68.80	0.0000	0.00	0.000
14	3.90	45.24	22.62	-317.49	-82.59	0.0000	0.00	0.000
15	4.20	45.24	22.62	-349.71	-97.52	0.0000	0.00	0.000
16	4.50	45.24	22.62	-383.42	-113.52	0.0000	0.00	0.000
17	4.80	45.24	22.62	-418.64	-130.55	0.0000	0.00	0.000
18	5.10	45.24	22.62	-455.36	-148.56	0.0000	0.00	0.000
19	5.40	45.24	22.62	-493.58	-167.57	0.0000	0.00	0.000
20	5.70	45.24	22.62	-533.30	-187.54	0.0000	0.00	0.000
21	6.00	45.24	22.62	-574.53	-208.47	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.51	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.40	22.62	22.62	301.51	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	-2.28	22.62	22.62	301.51	0.13	0.0000	0.00	0.000
4	-2.17	22.62	22.62	301.51	0.39	0.0000	0.00	0.000
5	-2.05	22.62	22.62	301.51	0.88	0.0000	0.00	0.000
6	-1.93	22.62	22.62	301.51	1.67	0.0000	0.00	0.000
7	-1.82	22.62	22.62	301.51	2.82	0.0000	0.00	0.000
8	-1.70	22.62	22.62	301.51	4.41	0.0000	0.00	0.000
9	-1.59	22.62	22.62	301.51	6.50	0.0000	0.00	0.000
10	-1.47	22.62	22.62	301.51	9.17	0.0000	0.00	0.000
11	-1.35	22.62	22.62	301.51	12.48	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	1.68	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	1.96	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	2.03	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	1.92	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	1.68	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	1.35	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	0.98	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	0.62	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.31	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.08	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	3.1792	-0.0085	0.4075	0.3146	3.0337
3	0.60	5.2823	6.8669	0.0876	1.7501	1.1686	6.7032
4	0.90	8.5101	11.0631	0.4709	4.2074	2.5369	11.0032
5	1.20	12.1290	15.7677	1.2294	7.9576	4.4277	15.9317
6	1.50	16.1391	20.9808	2.5304	13.1784	6.8412	21.4863
7	1.80	20.5403	26.7024	4.5215	20.0474	9.7773	27.6683
8	2.10	25.3326	32.9324	7.3482	28.7356	13.2266	34.3905
9	2.40	30.5161	39.6709	11.1426	39.3379	17.0827	41.2314
10	2.70	36.0907	46.9179	15.9808	51.8160	21.1113	47.8362
11	3.00	42.0564	54.6733	21.8820	66.0802	25.1926	54.4768
12	3.30	48.4133	62.9372	28.8465	82.0424	29.2952	60.9362
13	3.60	55.1612	71.7096	36.8671	99.6234	33.4006	67.1503
14	3.90	62.3003	80.9904	45.9327	118.7523	37.5027	73.1498
15	4.20	69.8306	90.7797	56.0351	139.3650	41.6319	78.9474
16	4.50	77.7519	101.0775	67.1798	161.7061	45.8363	84.4498
17	4.80	86.0644	111.8837	79.3811	185.6472	50.1259	89.7560
18	5.10	94.7680	123.1984	92.6522	210.9485	54.4835	95.0457
19	5.40	103.8628	135.0216	106.9977	237.5981	58.8727	100.3353
20	5.70	113.3487	147.3533	122.4129	265.5855	63.2746	105.6249
21	6.00	123.2257	160.1934	138.8907	294.9003	67.6872	110.9146

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.30	2.4456	2.4456	-0.0065	0.2540	0.2514	1.9915
3	0.60	5.2823	5.2823	0.0674	1.1133	1.0058	4.5049
4	0.90	8.5101	8.5101	0.3622	2.7237	2.2630	7.5369
5	1.20	12.1290	12.1290	1.0182	5.2300	4.0231	11.0868
6	1.50	16.1391	16.1391	2.1758	8.7768	6.2861	15.1531
7	1.80	20.5403	20.5403	3.9752	13.5085	9.0520	19.7357
8	2.10	25.3326	25.3326	6.5564	19.5690	12.3115	24.8216
9	2.40	30.5161	30.5161	10.0455	27.0792	15.9602	30.2330
10	2.70	36.0907	36.0907	14.5141	36.0696	19.7677	35.5984
11	3.00	42.0564	42.0564	19.9777	46.4867	23.6165	40.7737
12	3.30	48.4133	48.4133	26.4331	58.2637	27.4757	45.7672
13	3.60	55.1612	55.1612	33.8700	71.3382	31.3271	50.5970
14	3.90	62.3003	62.3003	42.2741	85.6537	35.1648	55.2828
15	4.20	69.8306	69.8306	51.6342	101.1585	39.0184	59.8334
16	4.50	77.7519	77.7519	61.9520	117.7954	42.9356	64.2073
17	4.80	86.0644	86.0644	73.2385	135.5067	46.9258	68.4698
18	5.10	94.7680	94.7680	85.5032	154.2669	50.9722	72.7260
19	5.40	103.8628	103.8628	98.7472	174.0662	55.0392	76.9868
20	5.70	113.3487	113.3487	112.9627	194.8953	59.1082	81.2522
21	6.00	123.2257	123.2257	128.1393	216.7452	63.1771	85.5224

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.1070	0.1064	-1.7155	1.9357
3	0.23	-0.3678	0.4726	-2.6499	4.4804
4	0.35	-0.6916	1.1694	-2.8032	7.6342
5	0.46	-0.9879	2.2673	-2.1754	11.3970
6	0.58	-1.1661	3.8370	-0.7666	15.7689
7	0.70	-1.1356	5.9492	1.4234	20.7498
8	0.81	-0.8057	8.6745	4.3944	26.3398
9	0.93	-0.0859	12.0836	8.1465	32.5388
10	1.04	1.1145	16.2471	12.6797	39.3469
11	1.16	2.8860	21.2356	17.9939	46.7641

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.0468	0.0663	-0.7026	1.2344
3	0.23	-0.1386	0.3077	-0.7751	3.0212
4	0.35	-0.2023	0.7885	-0.2175	5.3606
5	0.46	-0.1647	1.5728	0.9701	8.2524
6	0.58	0.0471	2.7245	2.7879	11.6967
7	0.70	0.5064	4.3078	5.2357	15.6936
8	0.81	1.2862	6.3867	8.3136	20.2429
9	0.93	2.4595	9.0255	12.0217	25.3447
10	1.04	4.0996	12.2881	16.3598	30.9989
11	1.16	6.2794	16.2386	21.3280	37.2057

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.1505	0.2178	-3.0804	4.2539
3	0.20	-0.6302	0.8304	-6.5839	7.8977
4	0.30	-1.4814	1.7770	-10.5104	10.9314
5	0.40	-2.7464	2.9964	-14.8600	13.3551
6	0.50	-4.4675	4.4277	-19.6326	15.1687
7	0.60	-6.6870	6.0098	-24.8282	16.3723
8	0.70	-9.4472	7.6818	-30.4469	16.9658
9	0.80	-12.7905	9.3826	-36.4886	16.9493
10	0.90	-16.7590	11.0513	-42.9533	16.3226
11	1.00	-21.3952	12.6268	-49.8411	15.0860

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0451	0.1710	0.8344	3.3415
3	0.20	0.1534	0.6527	1.2637	6.2148
4	0.30	0.2843	1.3983	1.2877	8.6198
5	0.40	0.3974	2.3611	0.9066	10.5566
6	0.50	0.4521	3.4940	0.1203	12.0251
7	0.60	0.4080	4.7505	-1.0713	13.0253
8	0.70	0.2244	6.0835	-2.6680	13.5573
9	0.80	-0.1391	7.4463	-4.6699	13.6210
10	0.90	-0.7231	8.7921	-7.0770	13.2164
11	1.00	-1.5680	10.0740	-9.8893	12.3436

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	163.70	--	--
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	2858.81	0.59	1168.98	191.54	--	--
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	1387.07	-90.57	262.59	191.08	--	--
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	900.34	-320.90	105.80	203.65	--	--
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	706.43	-463.47	58.24	215.67	--	--
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	604.71	-493.78	37.47	227.24	--	--
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	1255.29	-1225.16	61.11	322.58	--	--
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	1169.16	-1326.22	46.15	337.10	--	--
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	1109.37	-1430.07	36.35	351.23	--	--
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	1070.59	-1537.07	29.66	365.01	--	--
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	1048.25	-1647.03	24.92	378.50	--	--
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	1038.70	-1760.21	21.45	391.72	--	--
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	1038.98	-1876.44	18.84	404.70	--	--
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	1046.94	-1995.60	16.80	417.47	--	--
15	4.20	100, 104	45.24	22.62	1061.06	-2117.62	15.19	430.05	--	--
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	1077.70	-2241.36	13.86	442.46	--	--
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	1097.45	-2367.28	12.75	454.71	--	--
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	1121.37	-2496.11	11.83	466.82	--	--
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	1148.67	-2627.72	11.06	478.81	--	--
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	1178.83	-2762.11	10.40	490.68	--	--
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	1211.46	-2899.24	9.83	502.44	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 30	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.30	100, 35	18.10	22.62	16	7	-94	-199
3	0.60	100, 41	18.10	22.62	51	15	654	-615
4	0.90	100, 46	18.10	22.62	101	21	1921	-1186
5	1.20	100, 51	18.10	22.62	160	28	3757	-1877
6	1.50	100, 56	18.10	22.62	226	34	6114	-2670
7	1.80	100, 62	45.24	22.62	234	40	3956	-2991
8	2.10	100, 67	45.24	22.62	292	46	5382	-3759
9	2.40	100, 72	45.24	22.62	353	52	6992	-4572
10	2.70	100, 77	45.24	22.62	415	57	8745	-5413
11	3.00	100, 83	45.24	22.62	477	61	10588	-6260
12	3.30	100, 88	45.24	22.62	538	64	12476	-7096
13	3.60	100, 93	45.24	22.62	597	67	14376	-7913
14	3.90	100, 98	45.24	22.62	654	69	16266	-8704

15	4.20	100, 104	45.24	22.62	708	71	18128	-9466
16	4.50	100, 109	45.24	22.62	759	72	19948	-10197
17	4.80	100, 114	45.24	22.62	808	73	21713	-10894
18	5.10	100, 120	45.24	22.62	854	74	23421	-11561
19	5.40	100, 125	45.24	22.62	898	75	25073	-12198
20	5.70	100, 130	45.24	22.62	940	76	26669	-12809
21	6.00	100, 135	45.24	22.62	980	77	28209	-13394

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.12	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	7661.74	330.71	--	--
3	0.23	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1735.36	330.71	--	--
4	0.35	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	701.37	330.71	--	--
5	0.46	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	361.74	330.71	--	--
6	0.58	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	213.75	330.71	--	--
7	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	137.86	330.71	--	--
8	0.81	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	94.55	330.71	--	--
9	0.93	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	67.87	330.71	--	--
10	1.04	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	50.48	330.71	--	--
11	1.16	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	38.62	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.12	100, 100	22.62	22.62	1	2	33	23
14	0.23	100, 100	22.62	22.62	3	4	151	68
15	0.35	100, 100	22.62	22.62	7	7	388	100
16	0.46	100, 100	22.62	22.62	14	10	774	-165
17	0.58	100, 100	22.62	22.62	24	14	1340	-285
18	0.70	100, 100	22.62	22.62	37	19	2119	-451
19	0.81	100, 100	22.62	22.62	56	25	3142	-668
20	0.93	100, 100	22.62	22.62	79	31	4440	-944
21	1.04	100, 100	22.62	22.62	107	38	6045	-1286
22	1.16	100, 100	22.62	22.62	141	46	7989	-1699

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	3766.11	330.71	--	--

3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	987.64	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	461.56	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	273.72	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	183.59	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	122.65	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	86.82	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	64.12	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	48.94	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	38.33	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	4	84	-18
14	0.20	100, 100	22.62	22.62	6	8	321	-68
15	0.30	100, 100	22.62	22.62	12	11	688	-146
16	0.40	100, 100	22.62	22.62	21	13	1162	-247
17	0.50	100, 100	22.62	22.62	30	15	1719	-366
18	0.60	100, 100	22.62	22.62	41	16	2337	-497
19	0.70	100, 100	22.62	22.62	53	17	2993	-636
20	0.80	100, 100	22.62	22.62	65	17	3663	-779
21	0.90	100, 100	22.62	22.62	77	16	4325	-920
22	1.00	100, 100	22.62	22.62	88	15	4956	-1054

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 8 VERIFICHE SLU E SLE MURO “G” OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

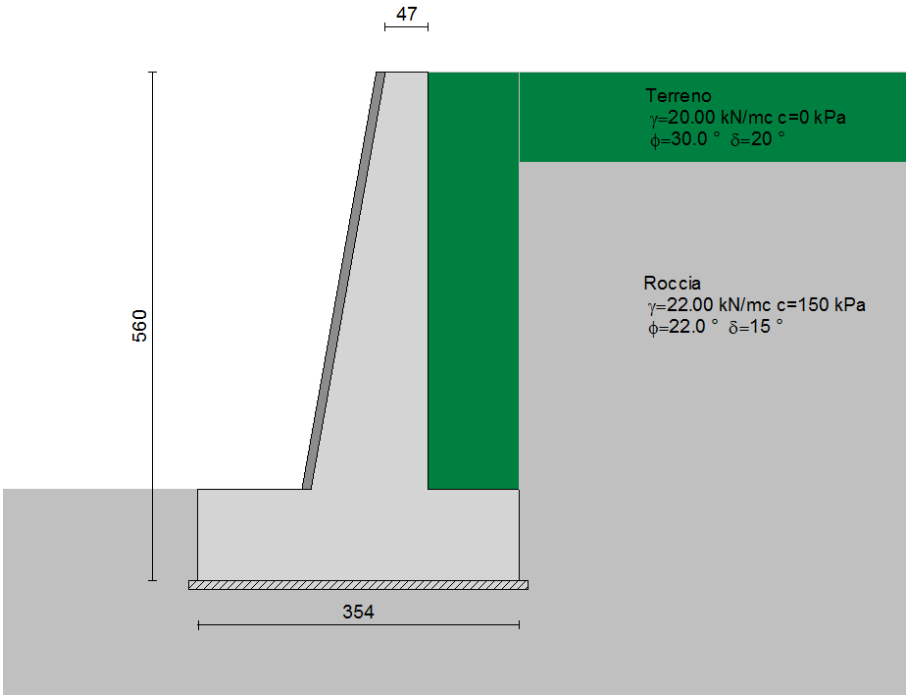
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	4.60 [m]
Spessore in sommità	0.47 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.29 [m]
Inclinazione paramento esterno	10.10 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.54 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	0.00	0.00
3	6.50	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.00 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	30.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	0.00	0.00	0.00	Terreno
2	7.00	0.00	13.55	0.00	Roccia

Terreno di riempimento (drenante) Terreno

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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 9 - 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° 10 - 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° 11 - 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° 12 - 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° 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 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° 15 - 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° 16 - 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

Combinazione n° 17 - 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

Combinazione n° 18 - 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

Combinazione n° 19 - 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

Combinazione n° 20 - 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

Combinazione n° 21 - 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

Combinazione n° 22 - 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

Combinazione n° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

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 Terzaghi

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

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]	--	129.26	--	31.04	--
2	A1-M1 - [1]	--	135.64	--	23.78	--
3	A1-M1 - [1]	--	131.35	--	26.85	--
4	A1-M1 - [1]	--	133.56	--	26.91	--
5	A2-M2 - [1]	--	107.42	--	18.76	--
6	EQU - [1]	--	--	33.19	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	7.33
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	41.38	--	31.88	--
9	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	41.47	--	32.79	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	31.10	--	19.42	--
11	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	31.20	--	19.98	--
12	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	14.93	--	--
13	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	18.64	--	--
14	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	6.93
15	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	7.09
16	SLEQ - [1]	--	168.01	--	30.79	--
17	SLEF - [1]	--	168.01	--	30.79	--
18	SLER - [1]	--	168.01	--	30.79	--
19	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	71.93	--	31.27	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	72.16	--	31.65	--
21	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	71.93	--	31.27	--
22	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	72.16	--	31.65	--
23	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	71.93	--	31.27	--
24	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	72.16	--	31.65	--

Analisi della spinta e verifiche

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	189.6492 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.61 Y=-3.80

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -5.60
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	5.60 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	3.4781	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.3394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9724	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3.3394	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292.7416	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292.7416	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3.3394	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Risultante in fondazione	292.7606	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-130.5959	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5492.0128	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	20.16	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	145.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$	$N'_q = 5.99$	$N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	107.42
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	18.76

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	-0.0146	0.1849
3	0.46	5.8713	-0.0049	0.7397
4	0.69	9.1566	0.1092	1.6644
5	0.92	12.6750	0.4080	2.9590
6	1.15	16.4266	0.9716	4.6234
7	1.38	20.4113	1.8803	6.6577
8	1.61	24.6291	3.2142	9.0619
9	1.84	29.0801	5.0535	11.8360
10	2.07	33.7642	7.4771	14.9584
11	2.30	38.6814	10.5482	18.3072
12	2.53	43.8317	14.2970	21.7464
13	2.76	49.2152	18.7333	25.2348
14	2.99	54.8318	23.8611	28.7507
15	3.22	60.6815	29.6794	32.2739
16	3.45	66.7644	36.1837	35.7953
17	3.68	73.0804	43.3682	39.3101
18	3.91	79.6295	51.2270	42.8268
19	4.14	86.4117	59.7594	46.3809
20	4.37	93.4271	68.9722	49.9937
21	4.60	100.6756	78.8735	53.6555

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0263	-0.3289
3	0.25	-0.0592	-0.1055
4	0.38	-0.0297	0.6702
5	0.50	0.1314	1.9981
6	0.63	0.4929	3.8783
7	0.75	1.1240	6.3108
8	0.88	2.0936	9.2955
9	1.00	3.4709	12.8325
10	1.13	5.3247	16.9218
11	1.25	7.7243	21.5633

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1354	2.6492
3	0.20	0.5181	4.9450
4	0.30	1.1126	6.8873
5	0.40	1.8837	8.4762
6	0.50	2.7961	9.7116
7	0.60	3.8143	10.5936
8	0.70	4.9030	11.1221
9	0.80	6.0269	11.2972
10	0.90	7.1507	11.1188
11	1.00	8.2389	10.5870

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	205.15	--	--
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	8644.41	44.77	3066.41	230.96	--	--
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	9267.12	7.80	1578.39	240.65	--	--
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	9729.77	-116.01	1062.60	232.24	--	--
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	10820.51	-348.27	853.69	315.01	--	--
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	10981.92	-649.55	668.54	325.85	--	--
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	10564.64	-973.20	517.59	336.46	--	--
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	10080.88	-1315.59	409.31	346.87	--	--
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	9571.06	-1663.26	329.13	357.10	--	--
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	9073.41	-2009.30	268.73	367.17	--	--
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	8619.26	-2350.42	222.83	377.08	--	--
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	8230.99	-2684.78	187.79	386.86	--	--
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	7863.91	-2993.32	159.79	396.52	--	--
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	7500.14	-3263.83	136.78	406.06	--	--
15	3.22	100, 104	40.72	22.62	7072.67	-3459.25	116.55	415.49	--	--
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	6704.68	-3633.68	100.42	424.82	--	--
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	6392.97	-3793.80	87.48	434.06	--	--
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	6144.91	-3953.13	77.17	443.22	--	--
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	5910.39	-4087.43	68.40	452.31	--	--
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	5731.76	-4231.45	61.35	461.32	--	--
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	5595.37	-4383.65	55.58	470.26	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	31177.51	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	13853.30	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	27652.71	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	6243.72	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1664.02	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	729.72	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	391.75	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	236.30	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	154.03	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	106.18	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	6057.13	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1583.16	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	737.15	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	435.40	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	293.33	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	215.03	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	167.28	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	136.09	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	114.70	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	99.55	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3.4781	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.3394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9724	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.60	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.2317	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57.29	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]
Inerzia del muro	5.1999	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.6000	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.5225	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.2613	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11.5618	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	296.6676	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	296.6676	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11.5618	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Risultante in fondazione	296.8928	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.23	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-113.0126	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5762.4389	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	29.69	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	137.95	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 15.43	N_q = 5.99	N_γ = 2.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 15.43	N'_q = 5.99	N'_γ = 2.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	31.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	19.42

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	-0.0052	0.2699
3	0.46	5.8713	0.0358	0.9315
4	0.69	9.1566	0.2084	1.9847
5	0.92	12.6750	0.5977	3.4295
6	1.15	16.4266	1.2889	5.2660
7	1.38	20.4113	2.3673	7.4942
8	1.61	24.6291	3.9179	10.1140
9	1.84	29.0801	6.0261	13.1254
10	2.07	33.7642	8.7755	16.5060
11	2.30	38.6814	12.2339	20.1289
12	2.53	43.8317	16.4342	23.8522
13	2.76	49.2152	21.3883	27.6332
14	2.99	54.8318	27.1022	31.4493
15	3.22	60.6815	33.5763	35.2794
16	3.45	66.7644	40.8078	39.1139
17	3.68	73.0804	48.7922	42.9480
18	3.91	79.6295	57.5251	46.7905
19	4.14	86.4117	67.0073	50.6783
20	4.37	93.4271	77.2477	54.6337
21	4.60	100.6756	88.2565	58.6464

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0466	0.8253
3	0.25	0.2262	2.1285
4	0.38	0.5987	3.9097
5	0.50	1.2236	6.1687
6	0.63	2.1607	8.9057
7	0.75	3.4699	12.1205
8	0.88	5.2108	15.8133
9	1.00	7.4431	19.9840
10	1.13	10.2267	24.6325
11	1.25	13.6212	29.7590

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0996	1.9418
3	0.20	0.3782	3.5777
4	0.30	0.8050	4.9077
5	0.40	1.3495	5.9319
6	0.50	1.9812	6.6503
7	0.60	2.6694	7.0627
8	0.70	3.3835	7.1693
9	0.80	4.0930	6.9701
10	0.90	4.7673	6.4650
11	1.00	5.3758	5.6540

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	205.15	--	--
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	8684.17	16.16	3080.51	230.96	--	--
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	9215.48	-56.22	1569.59	223.45	--	--
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	9625.31	-219.07	1051.19	232.24	--	--
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	10609.97	-500.32	837.08	315.01	--	--
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	10316.08	-809.46	628.01	325.85	--	--
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	9827.33	-1139.76	481.47	336.46	--	--
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	9295.92	-1478.77	377.44	346.87	--	--
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	8770.91	-1817.56	301.61	357.10	--	--
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	8282.72	-2152.74	245.31	367.17	--	--
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	7852.46	-2483.53	203.00	377.08	--	--
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	7450.31	-2793.41	169.98	386.86	--	--
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	6985.63	-3035.87	141.94	396.52	--	--
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	6518.71	-3222.06	118.89	406.06	--	--
15	3.22	100, 104	40.72	22.62	6085.06	-3366.99	100.28	415.49	--	--
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	5743.33	-3510.44	86.02	424.82	--	--
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	5432.05	-3626.72	74.33	434.06	--	--
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	5196.75	-3754.18	65.26	443.22	--	--
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	4997.60	-3875.35	57.83	452.31	--	--
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	4817.58	-3983.29	51.57	461.32	--	--
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	4677.58	-4100.57	46.46	470.26	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	17598.78	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	3625.21	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1370.03	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	670.31	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	379.58	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	236.37	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	157.40	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	110.19	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	80.20	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	60.21	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	8231.57	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2168.86	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1018.87	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	607.76	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	413.98	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	307.25	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	242.40	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	200.38	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	172.04	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	152.57	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	3.4781	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.3394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9724	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.60	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.1365	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57.35	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]
Inerzia del muro	5.1999	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.6000	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.5225	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.2613	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11.4703	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	288.9185	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	44.5711	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	665.2546	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	288.9185	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11.4703	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Risultante in fondazione	289.1461	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-109.3865	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.93

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0.87 Y[m]= 0.87
Raggio del cerchio R[m]= 6.73
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.81
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.81
Larghezza della striscia dx[m]= 0.43
Coefficiente di sicurezza C= 6.93
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	6.9670	75.26	6.7378	0.0164	22.17	46	0
2	18.3670	64.19	16.5349	0.0096	17.91	120	0
3	25.5052	56.73	21.3259	0.0076	17.91	120	0
4	30.9525	50.59	23.9133	0.0066	17.91	120	0
5	35.3696	45.17	25.0845	0.0059	17.91	120	0
6	39.0501	40.23	25.2234	0.0055	17.91	120	0
7	42.1562	35.64	24.5637	0.0051	17.91	120	0
8	44.7890	31.30	23.2666	0.0049	17.91	120	0
9	47.0160	27.15	21.4523	0.0047	17.91	120	0
10	48.8845	23.15	19.2162	0.0045	17.91	120	0
11	50.4286	19.26	16.6373	0.0044	17.91	120	0
12	50.4704	15.47	13.4629	0.0043	17.91	120	0
13	50.8333	11.75	10.3488	0.0043	17.91	120	0
14	54.6459	8.07	7.6735	0.0042	17.91	120	0
15	61.1427	4.43	4.7240	0.0042	17.91	120	0
16	43.8290	0.81	0.6181	0.0042	17.91	120	0
17	19.4473	-2.81	-0.9540	0.0042	17.91	120	0
18	12.6694	-6.44	-1.4217	0.0042	17.91	120	0
19	12.0910	-10.10	-2.1205	0.0042	17.91	120	0
20	10.8084	-13.80	-2.5783	0.0043	17.91	120	0
21	8.8568	-17.56	-2.6722	0.0044	17.91	120	0
22	7.4492	-21.40	-2.7181	0.0045	17.91	120	0
23	5.7292	-25.34	-2.4524	0.0046	17.91	120	0
24	3.6672	-29.42	-1.8015	0.0048	17.91	120	0
25	1.2225	-33.67	-0.6778	0.0050	17.91	120	0

ΣW_i= 732.3481 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 243.3866 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 237.2973 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 3.81$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	2.8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.6687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9713	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.6687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292.7406	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292.7406	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.6687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Risultante in fondazione	292.7527	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-133.9002	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9012.8074	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	18.58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	146.84	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	168.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	30.79

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	-0.0174	0.1478
3	0.46	5.8713	-0.0277	0.5912
4	0.69	9.1566	0.0323	1.3301
5	0.92	12.6750	0.2257	2.3647
6	1.15	16.4266	0.6156	3.6948
7	1.38	20.4113	1.2652	5.3206
8	1.61	24.6291	2.2374	7.2419
9	1.84	29.0801	3.5955	9.4588
10	2.07	33.7642	5.4026	11.9704
11	2.30	38.6814	7.7183	14.7357
12	2.53	43.8317	10.5830	17.6310
13	2.76	49.2152	14.0094	20.5663
14	2.99	54.8318	17.9988	23.5193
15	3.22	60.6815	22.5484	26.4715
16	3.45	66.7644	27.6516	29.4120
17	3.68	73.0804	33.3003	32.3369
18	3.91	79.6295	39.4864	35.2529
19	4.14	86.4117	46.2063	38.1917
20	4.37	93.4271	53.4635	41.1756
21	4.60	100.6756	61.2632	44.1980

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0384	-0.5197
3	0.25	-0.1063	-0.4732
4	0.38	-0.1331	0.1395
5	0.50	-0.0479	1.3185
6	0.63	0.2201	3.0637
7	0.75	0.7416	5.3751
8	0.88	1.5875	8.2528
9	1.00	2.8284	11.6968
10	1.13	4.5353	15.7069
11	1.25	6.7788	20.2833

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1432	2.8030
3	0.20	0.5485	5.2436
4	0.30	1.1798	7.3218
5	0.40	2.0008	9.0376
6	0.50	2.9752	10.3910
7	0.60	4.0669	11.3820
8	0.70	5.2396	12.0106
9	0.80	6.4569	12.2768
10	0.90	7.6828	12.1807
11	1.00	8.8810	11.7221

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	5	0	-80	-68
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	10	1	-153	-135
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	14	3	-209	-211
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	21	5	-211	-315
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	29	7	-220	-427
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	39	9	-207	-560
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	50	12	-171	-713
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	62	15	-113	-887
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	76	18	-33	-1082
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	92	21	90	-1304
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	110	24	272	-1558
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	130	26	520	-1839
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	151	29	829	-2141
15	3.22	100, 104	40.72	22.62	174	31	1194	-2461
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	198	33	1606	-2791
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	222	35	2056	-3128
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	246	37	2536	-3468
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	270	38	3037	-3810
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	294	40	3557	-4152
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	318	42	4090	-4493

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-4	19
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-11	52
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	1	0	-14	65
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0	2	-5	24
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	2	4	108	-23
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	6	7	365	-78
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	14	10	781	-166
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	25	14	1391	-296
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	39	19	2231	-474
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	59	25	3335	-709

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	70	-15
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	270	-57
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	9	580	-123
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	17	11	984	-209
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	26	13	1464	-311
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	35	14	2001	-425
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	46	15	2578	-548
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	56	15	3177	-675
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	67	15	3780	-804
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	77	14	4369	-929

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	18.10	22.62	-69.80	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.23	18.10	22.62	83.69	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.46	18.10	22.62	96.86	0.03	0.0000	0.00	0.000
4	0.69	18.10	22.62	-108.79	-0.03	0.0000	0.00	0.000
5	0.92	40.72	22.62	-138.34	-0.23	0.0000	0.00	0.000
6	1.15	40.72	22.62	-155.24	-0.62	0.0000	0.00	0.000
7	1.38	40.72	22.62	-173.04	-1.27	0.0000	0.00	0.000
8	1.61	40.72	22.62	-191.76	-2.24	0.0000	0.00	0.000
9	1.84	40.72	22.62	-211.38	-3.60	0.0000	0.00	0.000
10	2.07	40.72	22.62	-231.92	-5.40	0.0000	0.00	0.000
11	2.30	40.72	22.62	-253.36	-7.72	0.0000	0.00	0.000
12	2.53	40.72	22.62	-275.71	-10.58	0.0000	0.00	0.000
13	2.76	40.72	22.62	-298.97	-14.01	0.0000	0.00	0.000
14	2.99	40.72	22.62	-323.15	-18.00	0.0000	0.00	0.000
15	3.22	40.72	22.62	-348.23	-22.55	0.0000	0.00	0.000
16	3.45	40.72	22.62	-374.22	-27.65	0.0000	0.00	0.000
17	3.68	40.72	22.62	-401.11	-33.30	0.0000	0.00	0.000
18	3.91	40.72	22.62	-428.92	-39.49	0.0000	0.00	0.000
19	4.14	40.72	22.62	-457.64	-46.21	0.0000	0.00	0.000
20	4.37	40.72	22.62	-487.26	-53.46	0.0000	0.00	0.000
21	4.60	40.72	22.62	-517.80	-61.26	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.54	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.41	22.62	22.62	-301.51	-0.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.29	22.62	22.62	-301.51	-0.11	0.0000	0.00	0.000
4	-2.16	22.62	22.62	-301.51	-0.13	0.0000	0.00	0.000
5	-2.04	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
6	-1.91	22.62	22.62	301.51	0.22	0.0000	0.00	0.000
7	-1.79	22.62	22.62	301.51	0.74	0.0000	0.00	0.000
8	-1.66	22.62	22.62	301.51	1.59	0.0000	0.00	0.000
9	-1.54	22.62	22.62	301.51	2.83	0.0000	0.00	0.000
10	-1.41	22.62	22.62	301.51	4.54	0.0000	0.00	0.000
11	-1.29	22.62	22.62	301.51	6.78	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	8.88	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	7.68	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	6.46	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	5.24	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	4.07	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	2.98	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	2.00	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.18	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.55	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.14	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	2.8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.6687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9713	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.6687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292.7406	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292.7406	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.6687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Risultante in fondazione	292.7527	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-133.9002	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9012.8074	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	18.58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	146.84	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	168.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	30.79

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	-0.0174	0.1478
3	0.46	5.8713	-0.0277	0.5912
4	0.69	9.1566	0.0323	1.3301
5	0.92	12.6750	0.2257	2.3647
6	1.15	16.4266	0.6156	3.6948
7	1.38	20.4113	1.2652	5.3206
8	1.61	24.6291	2.2374	7.2419
9	1.84	29.0801	3.5955	9.4588
10	2.07	33.7642	5.4026	11.9704
11	2.30	38.6814	7.7183	14.7357
12	2.53	43.8317	10.5830	17.6310
13	2.76	49.2152	14.0094	20.5663
14	2.99	54.8318	17.9988	23.5193
15	3.22	60.6815	22.5484	26.4715
16	3.45	66.7644	27.6516	29.4120
17	3.68	73.0804	33.3003	32.3369
18	3.91	79.6295	39.4864	35.2529
19	4.14	86.4117	46.2063	38.1917
20	4.37	93.4271	53.4635	41.1756
21	4.60	100.6756	61.2632	44.1980

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0384	-0.5197
3	0.25	-0.1063	-0.4732
4	0.38	-0.1331	0.1395
5	0.50	-0.0479	1.3185
6	0.63	0.2201	3.0637
7	0.75	0.7416	5.3751
8	0.88	1.5875	8.2528
9	1.00	2.8284	11.6968
10	1.13	4.5353	15.7069
11	1.25	6.7788	20.2833

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1432	2.8030
3	0.20	0.5485	5.2436
4	0.30	1.1798	7.3218
5	0.40	2.0008	9.0376
6	0.50	2.9752	10.3910
7	0.60	4.0669	11.3820
8	0.70	5.2396	12.0106
9	0.80	6.4569	12.2768
10	0.90	7.6828	12.1807
11	1.00	8.8810	11.7221

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	5	0	-80	-68
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	10	1	-153	-135
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	14	3	-209	-211
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	21	5	-211	-315
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	29	7	-220	-427
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	39	9	-207	-560
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	50	12	-171	-713
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	62	15	-113	-887
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	76	18	-33	-1082
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	92	21	90	-1304
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	110	24	272	-1558
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	130	26	520	-1839
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	151	29	829	-2141
15	3.22	100, 104	40.72	22.62	174	31	1194	-2461
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	198	33	1606	-2791
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	222	35	2056	-3128
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	246	37	2536	-3468
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	270	38	3037	-3810
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	294	40	3557	-4152
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	318	42	4090	-4493

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-4	19
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-11	52
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	1	0	-14	65
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0	2	-5	24
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	2	4	108	-23
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	6	7	365	-78
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	14	10	781	-166
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	25	14	1391	-296
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	39	19	2231	-474
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	59	25	3335	-709

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	70	-15
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	270	-57
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	9	580	-123
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	17	11	984	-209
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	26	13	1464	-311
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	35	14	2001	-425
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	46	15	2578	-548
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	56	15	3177	-675
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	67	15	3780	-804
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	77	14	4369	-929

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	18.10	22.62	-69.80	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.23	18.10	22.62	83.69	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.46	18.10	22.62	96.86	0.03	0.0000	0.00	0.000
4	0.69	18.10	22.62	-108.79	-0.03	0.0000	0.00	0.000
5	0.92	40.72	22.62	-138.34	-0.23	0.0000	0.00	0.000
6	1.15	40.72	22.62	-155.24	-0.62	0.0000	0.00	0.000
7	1.38	40.72	22.62	-173.04	-1.27	0.0000	0.00	0.000
8	1.61	40.72	22.62	-191.76	-2.24	0.0000	0.00	0.000
9	1.84	40.72	22.62	-211.38	-3.60	0.0000	0.00	0.000
10	2.07	40.72	22.62	-231.92	-5.40	0.0000	0.00	0.000
11	2.30	40.72	22.62	-253.36	-7.72	0.0000	0.00	0.000
12	2.53	40.72	22.62	-275.71	-10.58	0.0000	0.00	0.000
13	2.76	40.72	22.62	-298.97	-14.01	0.0000	0.00	0.000
14	2.99	40.72	22.62	-323.15	-18.00	0.0000	0.00	0.000
15	3.22	40.72	22.62	-348.23	-22.55	0.0000	0.00	0.000
16	3.45	40.72	22.62	-374.22	-27.65	0.0000	0.00	0.000
17	3.68	40.72	22.62	-401.11	-33.30	0.0000	0.00	0.000
18	3.91	40.72	22.62	-428.92	-39.49	0.0000	0.00	0.000
19	4.14	40.72	22.62	-457.64	-46.21	0.0000	0.00	0.000
20	4.37	40.72	22.62	-487.26	-53.46	0.0000	0.00	0.000
21	4.60	40.72	22.62	-517.80	-61.26	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.54	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.41	22.62	22.62	-301.51	-0.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.29	22.62	22.62	-301.51	-0.11	0.0000	0.00	0.000
4	-2.16	22.62	22.62	-301.51	-0.13	0.0000	0.00	0.000
5	-2.04	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
6	-1.91	22.62	22.62	301.51	0.22	0.0000	0.00	0.000
7	-1.79	22.62	22.62	301.51	0.74	0.0000	0.00	0.000
8	-1.66	22.62	22.62	301.51	1.59	0.0000	0.00	0.000
9	-1.54	22.62	22.62	301.51	2.83	0.0000	0.00	0.000
10	-1.41	22.62	22.62	301.51	4.54	0.0000	0.00	0.000
11	-1.29	22.62	22.62	301.51	6.78	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	8.88	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	7.68	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	6.46	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	5.24	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	4.07	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	2.98	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	2.00	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.18	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.55	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.14	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	2.8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.6687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9713	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.6687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	292.7406	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	292.7406	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.6687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Risultante in fondazione	292.7527	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-133.9002	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	9012.8074	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.54	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	18.58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	146.84	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	168.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	30.79

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	-0.0174	0.1478
3	0.46	5.8713	-0.0277	0.5912
4	0.69	9.1566	0.0323	1.3301
5	0.92	12.6750	0.2257	2.3647
6	1.15	16.4266	0.6156	3.6948
7	1.38	20.4113	1.2652	5.3206
8	1.61	24.6291	2.2374	7.2419
9	1.84	29.0801	3.5955	9.4588
10	2.07	33.7642	5.4026	11.9704
11	2.30	38.6814	7.7183	14.7357
12	2.53	43.8317	10.5830	17.6310
13	2.76	49.2152	14.0094	20.5663
14	2.99	54.8318	17.9988	23.5193
15	3.22	60.6815	22.5484	26.4715
16	3.45	66.7644	27.6516	29.4120
17	3.68	73.0804	33.3003	32.3369
18	3.91	79.6295	39.4864	35.2529
19	4.14	86.4117	46.2063	38.1917
20	4.37	93.4271	53.4635	41.1756
21	4.60	100.6756	61.2632	44.1980

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0384	-0.5197
3	0.25	-0.1063	-0.4732
4	0.38	-0.1331	0.1395
5	0.50	-0.0479	1.3185
6	0.63	0.2201	3.0637
7	0.75	0.7416	5.3751
8	0.88	1.5875	8.2528
9	1.00	2.8284	11.6968
10	1.13	4.5353	15.7069
11	1.25	6.7788	20.2833

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1432	2.8030
3	0.20	0.5485	5.2436
4	0.30	1.1798	7.3218
5	0.40	2.0008	9.0376
6	0.50	2.9752	10.3910
7	0.60	4.0669	11.3820
8	0.70	5.2396	12.0106
9	0.80	6.4569	12.2768
10	0.90	7.6828	12.1807
11	1.00	8.8810	11.7221

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	5	0	-80	-68
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	10	1	-153	-135
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	14	3	-209	-211
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	21	5	-211	-315
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	29	7	-220	-427
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	39	9	-207	-560
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	50	12	-171	-713
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	62	15	-113	-887
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	76	18	-33	-1082
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	92	21	90	-1304
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	110	24	272	-1558
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	130	26	520	-1839
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	151	29	829	-2141
15	3.22	100, 104	40.72	22.62	174	31	1194	-2461
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	198	33	1606	-2791
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	222	35	2056	-3128
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	246	37	2536	-3468
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	270	38	3037	-3810
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	294	40	3557	-4152
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	318	42	4090	-4493

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-4	19
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-11	52
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	1	0	-14	65
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0	2	-5	24
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	2	4	108	-23
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	6	7	365	-78
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	14	10	781	-166
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	25	14	1391	-296
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	39	19	2231	-474
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	59	25	3335	-709

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	70	-15
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	270	-57
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	9	580	-123
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	17	11	984	-209
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	26	13	1464	-311
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	35	14	2001	-425
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	46	15	2578	-548
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	56	15	3177	-675
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	67	15	3780	-804
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	77	14	4369	-929

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	18.10	22.62	-69.80	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.23	18.10	22.62	83.69	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.46	18.10	22.62	96.86	0.03	0.0000	0.00	0.000
4	0.69	18.10	22.62	-108.79	-0.03	0.0000	0.00	0.000
5	0.92	40.72	22.62	-138.34	-0.23	0.0000	0.00	0.000
6	1.15	40.72	22.62	-155.24	-0.62	0.0000	0.00	0.000
7	1.38	40.72	22.62	-173.04	-1.27	0.0000	0.00	0.000
8	1.61	40.72	22.62	-191.76	-2.24	0.0000	0.00	0.000
9	1.84	40.72	22.62	-211.38	-3.60	0.0000	0.00	0.000
10	2.07	40.72	22.62	-231.92	-5.40	0.0000	0.00	0.000
11	2.30	40.72	22.62	-253.36	-7.72	0.0000	0.00	0.000
12	2.53	40.72	22.62	-275.71	-10.58	0.0000	0.00	0.000
13	2.76	40.72	22.62	-298.97	-14.01	0.0000	0.00	0.000
14	2.99	40.72	22.62	-323.15	-18.00	0.0000	0.00	0.000
15	3.22	40.72	22.62	-348.23	-22.55	0.0000	0.00	0.000
16	3.45	40.72	22.62	-374.22	-27.65	0.0000	0.00	0.000
17	3.68	40.72	22.62	-401.11	-33.30	0.0000	0.00	0.000
18	3.91	40.72	22.62	-428.92	-39.49	0.0000	0.00	0.000
19	4.14	40.72	22.62	-457.64	-46.21	0.0000	0.00	0.000
20	4.37	40.72	22.62	-487.26	-53.46	0.0000	0.00	0.000
21	4.60	40.72	22.62	-517.80	-61.26	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.54	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.41	22.62	22.62	-301.51	-0.04	0.0000	0.00	0.000
3	-2.29	22.62	22.62	-301.51	-0.11	0.0000	0.00	0.000
4	-2.16	22.62	22.62	-301.51	-0.13	0.0000	0.00	0.000
5	-2.04	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
6	-1.91	22.62	22.62	301.51	0.22	0.0000	0.00	0.000
7	-1.79	22.62	22.62	301.51	0.74	0.0000	0.00	0.000
8	-1.66	22.62	22.62	301.51	1.59	0.0000	0.00	0.000
9	-1.54	22.62	22.62	301.51	2.83	0.0000	0.00	0.000
10	-1.41	22.62	22.62	301.51	4.54	0.0000	0.00	0.000
11	-1.29	22.62	22.62	301.51	6.78	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	8.88	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	7.68	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	6.46	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	5.24	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	4.07	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	2.98	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	2.00	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.18	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.55	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.14	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	3.6648	-0.0227	-0.0052	0.1849	0.2699
3	0.46	5.8713	7.6326	-0.0360	0.0358	0.7397	0.9315
4	0.69	9.1566	11.9035	0.0420	0.2084	1.6070	1.9847
5	0.92	12.6750	16.4775	0.2934	0.5977	2.7581	3.4295
6	1.15	16.4266	21.3546	0.8003	1.2889	4.2169	5.2660
7	1.38	20.4113	26.5347	1.6447	2.3673	5.9834	7.4942
8	1.61	24.6291	32.0179	2.8144	3.9179	8.0576	10.1140
9	1.84	29.0801	37.8041	4.3788	6.0261	10.4395	13.1254
10	2.07	33.7642	43.8934	6.4315	8.7755	13.1282	16.5060
11	2.30	38.6814	50.2858	9.0350	12.2339	16.0819	20.1289
12	2.53	43.8317	56.9813	12.2319	16.4342	19.1746	23.8522
13	2.76	49.2152	63.9798	16.0367	21.3883	22.3144	27.6332
14	2.99	54.8318	71.2814	20.4524	27.1022	25.4787	31.4493
15	3.22	60.6815	78.8860	25.4775	33.5763	28.6485	35.2794
16	3.45	66.7644	86.7937	31.1070	40.8078	31.8128	39.1139
17	3.68	73.0804	95.0045	37.3342	48.7922	34.9675	42.9480
18	3.91	79.6295	103.5183	44.1524	57.5251	38.1196	46.7905
19	4.14	86.4117	112.3353	51.5594	67.0073	41.3013	50.6783
20	4.37	93.4271	121.4552	59.5604	77.2477	44.5354	54.6337
21	4.60	100.6756	130.8783	68.1624	88.2565	47.8151	58.6464

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.8191	2.8191	-0.0174	-0.0134	0.1478	0.1845
3	0.46	5.8713	5.8713	-0.0277	-0.0102	0.5912	0.6734
4	0.69	9.1566	9.1566	0.0323	0.0748	1.3301	1.4667
5	0.92	12.6750	12.6750	0.2257	0.3068	2.3647	2.5644
6	1.15	16.4266	16.4266	0.6156	0.7507	3.6948	3.9664
7	1.38	20.4113	20.4113	1.2652	1.4718	5.3206	5.6729
8	1.61	24.6291	24.6291	2.2374	2.5352	7.2419	7.6837
9	1.84	29.0801	29.0801	3.5955	4.0061	9.4588	9.9990
10	2.07	33.7642	33.7642	5.4026	5.9495	11.9704	12.6176
11	2.30	38.6814	38.6814	7.7183	8.4272	14.7357	15.4980
12	2.53	43.8317	43.8317	10.5830	11.4810	17.6310	18.5138
13	2.76	49.2152	49.2152	14.0094	15.1246	20.5663	21.5732
14	2.99	54.8318	54.8318	17.9988	19.3603	23.5193	24.6534
15	3.22	60.6815	60.6815	22.5484	24.1856	26.4715	27.7357
16	3.45	66.7644	66.7644	27.6516	29.5947	29.4120	30.8087
17	3.68	73.0804	73.0804	33.3003	35.5801	32.3369	33.8686
18	3.91	79.6295	79.6295	39.4864	42.1343	35.2529	36.9223
19	4.14	86.4117	86.4117	46.2063	49.2543	38.1917	40.0019
20	4.37	93.4271	93.4271	53.4635	56.9444	41.1756	43.1304
21	4.60	100.6756	100.6756	61.2632	65.2107	44.1980	46.3010

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0923	0.0466	-1.3605	0.8253
3	0.25	-0.3110	0.2262	-2.0211	2.1285
4	0.38	-0.5684	0.5987	-1.9817	3.9097
5	0.50	-0.7772	1.2236	-1.2425	6.1687
6	0.63	-0.8499	2.1607	0.1967	8.9057
7	0.75	-0.6989	3.4699	2.3359	12.1205
8	0.88	-0.2367	5.2108	5.1749	15.8133
9	1.00	0.6240	7.4431	8.7139	19.9840
10	1.13	1.9709	10.2267	12.9527	24.6325
11	1.25	3.8914	13.6212	17.8915	29.7590

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0384	-0.0069	-0.5197	-0.0207
3	0.25	-0.1063	0.0171	-0.4732	0.4927
4	0.38	-0.1331	0.1386	0.1395	1.5403
5	0.50	-0.0479	0.4244	1.3185	3.1220
6	0.63	0.2201	0.9413	3.0637	5.2378
7	0.75	0.7416	1.7561	5.3751	7.8877
8	0.88	1.5875	2.9355	8.2528	11.0718
9	1.00	2.8284	4.5463	11.6968	14.7900
10	1.13	4.5353	6.6553	15.7069	19.0423
11	1.25	6.7788	9.3291	20.2833	23.8288

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.0025	0.1830	-0.1085	3.5808
3	0.20	-0.0335	0.7004	-0.5700	6.6892
4	0.30	-0.1283	1.5051	-1.3847	9.3252
5	0.40	-0.3222	2.5497	-2.5525	11.4887
6	0.50	-0.6505	3.7871	-4.0734	13.1798
7	0.60	-1.1486	5.1699	-5.9474	14.3984
8	0.70	-1.8518	6.6510	-8.1745	15.1447
9	0.80	-2.7953	8.1831	-10.7547	15.4184
10	0.90	-4.0145	9.7189	-13.6880	15.2198
11	1.00	-5.5447	11.2113	-16.9745	14.5487

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1192	0.1432	2.3271	2.8030
3	0.20	0.4542	0.5485	4.3168	5.2436
4	0.30	0.9713	1.1798	5.9690	7.3218
5	0.40	1.6367	2.0008	7.2838	9.0376
6	0.50	2.4168	2.9752	8.2611	10.3910
7	0.60	3.2777	4.0669	8.9009	11.3820
8	0.70	4.1857	5.2396	9.2033	12.0106
9	0.80	5.1071	6.4569	9.1682	12.2768
10	0.90	6.0081	7.6828	8.7957	12.1807
11	1.00	6.8550	8.8810	8.0857	11.7221

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	205.15	--	--
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	8632.38	16.16	2355.49	230.96	--	--
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	9215.48	0.83	1208.22	240.65	--	--
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	9625.31	-34.60	824.32	232.24	--	--
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	10609.97	-196.42	669.44	315.01	--	--
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	10316.08	-424.83	530.83	325.85	--	--
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	9827.33	-718.40	436.79	336.46	--	--
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	9295.92	-1027.43	353.23	346.87	--	--
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	8770.91	-1356.46	290.20	357.10	--	--
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	8282.72	-1695.76	241.45	367.17	--	--
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	7852.46	-2038.96	203.00	377.08	--	--
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	7450.31	-2381.39	169.98	386.86	--	--
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	6985.63	-2720.18	141.94	396.52	--	--
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	6518.71	-3051.47	118.89	406.06	--	--
15	3.22	100, 104	40.72	22.62	6085.06	-3366.99	100.28	415.49	--	--
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	5743.33	-3510.44	86.02	424.82	--	--
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	5432.05	-3626.72	74.33	434.06	--	--
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	5196.75	-3754.18	65.26	443.22	--	--
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	4997.60	-3875.35	57.83	452.31	--	--
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	4817.58	-3983.29	51.57	461.32	--	--
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	4677.58	-4100.57	46.46	470.26	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 47	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 51	18.10	22.62	5	0	-80	-69
3	0.46	100, 55	18.10	22.62	10	2	-153	-139
4	0.69	100, 59	18.10	22.62	15	3	-209	-219
5	0.92	100, 63	40.72	22.62	22	5	-211	-327
6	1.15	100, 67	40.72	22.62	31	7	-220	-446
7	1.38	100, 72	40.72	22.62	41	10	-207	-585
8	1.61	100, 76	40.72	22.62	52	13	-171	-747
9	1.84	100, 80	40.72	22.62	65	16	-113	-929
10	2.07	100, 84	40.72	22.62	80	19	-33	-1136
11	2.30	100, 88	40.72	22.62	97	22	175	-1375
12	2.53	100, 92	40.72	22.62	116	25	398	-1648
13	2.76	100, 96	40.72	22.62	138	28	693	-1949
14	2.99	100, 100	40.72	22.62	161	30	1055	-2273

15	3.22	100, 104	40.72	22.62	186	33	1478	-2613
16	3.45	100, 108	40.72	22.62	211	35	1951	-2964
17	3.68	100, 113	40.72	22.62	236	37	2464	-3321
18	3.91	100, 117	40.72	22.62	262	39	3007	-3682
19	4.14	100, 121	40.72	22.62	288	40	3575	-4044
20	4.37	100, 125	40.72	22.62	313	42	4162	-4406
21	4.60	100, 129	40.72	22.62	339	44	4764	-4768

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	8883.85	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	2637.55	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1370.03	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	670.31	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	379.58	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	236.37	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	157.40	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	110.19	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	80.20	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	60.21	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-4	19
14	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	1	-11	52
15	0.38	100, 100	22.62	22.62	1	2	68	65
16	0.50	100, 100	22.62	22.62	4	4	209	-44
17	0.63	100, 100	22.62	22.62	8	6	463	-98
18	0.75	100, 100	22.62	22.62	15	10	864	-184
19	0.88	100, 100	22.62	22.62	26	14	1444	-307
20	1.00	100, 100	22.62	22.62	40	18	2237	-476
21	1.13	100, 100	22.62	22.62	58	23	3274	-696
22	1.25	100, 100	22.62	22.62	81	29	4590	-976

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	4482.37	330.71	--	--

3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1170.98	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	544.94	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	321.67	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	216.57	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	158.64	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	123.32	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	100.23	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	84.39	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	73.16	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	70	-15
14	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	270	-57
15	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	9	580	-123
16	0.40	100, 100	22.62	22.62	17	11	984	-209
17	0.50	100, 100	22.62	22.62	26	13	1464	-311
18	0.60	100, 100	22.62	22.62	35	14	2001	-425
19	0.70	100, 100	22.62	22.62	46	15	2578	-548
20	0.80	100, 100	22.62	22.62	56	15	3177	-675
21	0.90	100, 100	22.62	22.62	67	15	3780	-804
22	1.00	100, 100	22.62	22.62	77	14	4369	-929

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 9 VERIFICHE SLU E SLE MURO "H" OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

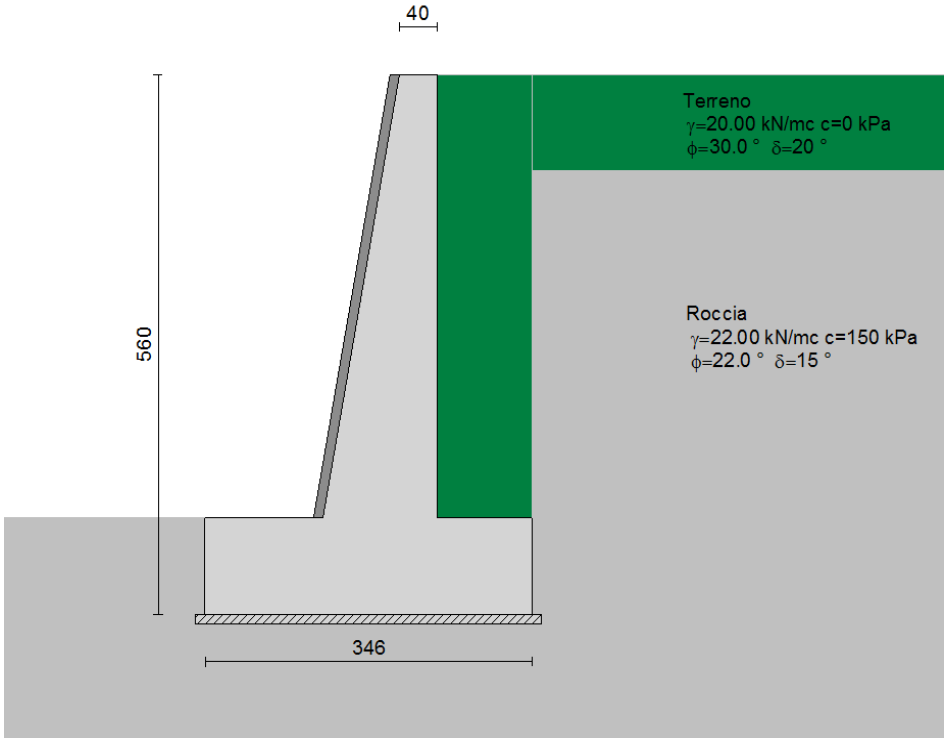
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	4.60 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.21 [m]
Inclinazione paramento esterno	9.97 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	30.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.25 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.46 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	3.50	0.00	0.00
2	4.00	0.00	0.00
3	6.50	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.00 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno	20.00	30.00	30.00	20.00	0.0	0.0
Roccia	22.00	22.00	22.00	14.67	150.0	105.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	1.00	0.00	0.00	0.00	Terreno
2	7.00	0.00	13.56	0.00	Roccia

Terreno di riempimento (drenante) Terreno

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 A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.30	1.00	1.30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 9 - 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° 10 - 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° 11 - 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° 12 - 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° 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 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° 15 - 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° 16 - 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

Combinazione n° 17 - 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

Combinazione n° 18 - 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

Combinazione n° 19 - 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

Combinazione n° 20 - 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

Combinazione n° 21 - 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

Combinazione n° 22 - 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

Combinazione n° 23 - 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

Combinazione n° 24 - 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

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 Terzaghi

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

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]	--	126.01	--	31.34	--
2	A1-M1 - [1]	--	132.15	--	24.00	--
3	A1-M1 - [1]	--	128.10	--	26.99	--
4	A1-M1 - [1]	--	130.06	--	27.27	--
5	A2-M2 - [1]	--	104.71	--	18.94	--
6	EQU - [1]	--	--	31.36	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	7.32
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	41.46	--	32.20	--
9	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	41.56	--	33.12	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	31.10	--	19.64	--
11	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	31.22	--	20.20	--
12	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	14.53	--	--
13	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	18.01	--	--
14	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	6.92
15	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	7.08
16	SLEQ - [1]	--	163.79	--	31.06	--
17	SLEF - [1]	--	163.79	--	31.06	--
18	SLER - [1]	--	163.79	--	31.06	--
19	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	71.59	--	31.57	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	71.82	--	31.95	--
21	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	71.59	--	31.57	--
22	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	71.82	--	31.95	--
23	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	71.59	--	31.57	--
24	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	71.82	--	31.95	--

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 Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0.0
Lunghezza del muro	30.00 [m]

Peso muro	178.9612 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.58 Y=-3.85

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = -5.60
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	5.60 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	3.4781	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.3394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9724	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3.3394	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.0536	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.0536	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3.3394	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.44	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Risultante in fondazione	282.0733	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-124.1715	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5343.4742	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	19.27	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	143.83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 15.43	N_q = 5.99	N_γ = 2.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 15.43	N'_q = 5.99	N'_γ = 2.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	104.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	18.94

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	-0.0101	0.1849
3	0.46	5.0603	0.0132	0.7397
4	0.69	7.9356	0.1501	1.6644
5	0.92	11.0410	0.4811	2.9590
6	1.15	14.3766	1.0864	4.6234
7	1.38	17.9423	2.0463	6.6577
8	1.61	21.7381	3.4412	9.0619
9	1.84	25.7641	5.3515	11.8360
10	2.07	30.0202	7.8559	14.9584
11	2.30	34.5064	11.0180	18.3072
12	2.53	39.2227	14.8681	21.7464
13	2.76	44.1692	19.4160	25.2348
14	2.99	49.3458	24.6659	28.7507
15	3.22	54.7525	30.6170	32.2739
16	3.45	60.3893	37.2649	35.7953
17	3.68	66.2563	44.6039	39.3101
18	3.91	72.3534	52.6281	42.8268
19	4.14	78.6806	61.3371	46.3809
20	4.37	85.2380	70.7378	49.9937
21	4.60	92.0255	80.8384	53.6555

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0331	-0.4351
3	0.25	-0.0853	-0.3075
4	0.38	-0.0865	0.3829
5	0.50	0.0339	1.6361
6	0.63	0.3460	3.4520
7	0.75	0.9203	5.8306
8	0.88	1.8271	8.7720
9	1.00	3.1367	12.2761
10	1.13	4.9196	16.3430
11	1.25	7.2460	20.9727

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1282	2.5033
3	0.20	0.4887	4.6464
4	0.30	1.0454	6.4294
5	0.40	1.7625	7.8522
6	0.50	2.6039	8.9148
7	0.60	3.5335	9.6173
8	0.70	4.5153	9.9596
9	0.80	5.5134	9.9418
10	0.90	6.4917	9.5638
11	1.00	7.4141	8.8256

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	7670.93	32.07	3176.28	214.16	--	--
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	8260.15	-21.49	1632.36	208.23	--	--
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	8659.74	-163.81	1091.26	217.34	--	--
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	8992.57	-391.82	814.47	226.19	--	--
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	9158.15	-692.03	637.02	307.07	--	--
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	8657.07	-987.33	482.50	317.96	--	--
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	8139.08	-1288.45	374.41	328.62	--	--
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	7647.37	-1588.44	296.82	339.06	--	--
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	7205.89	-1885.69	240.04	349.31	--	--
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	6829.35	-2180.64	197.92	359.39	--	--
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	6472.40	-2453.48	165.02	369.31	--	--
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	5995.67	-2635.59	135.74	379.09	--	--
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	5564.04	-2781.24	112.76	388.73	--	--
15	3.22	100, 97	40.72	22.62	5224.90	-2921.71	95.43	398.26	--	--
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	4919.75	-3035.87	81.47	407.67	--	--
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	4693.36	-3159.58	70.84	416.98	--	--
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	4499.35	-3272.72	62.19	426.20	--	--
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	4336.65	-3380.73	55.12	435.33	--	--
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	4213.84	-3497.00	49.44	444.38	--	--
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	4121.14	-3620.15	44.78	453.35	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	24811.76	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	9612.05	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	9484.87	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	24225.82	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2370.46	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	891.20	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	448.89	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	261.47	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	166.72	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	113.19	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	6399.35	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1678.45	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	784.53	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	465.34	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	314.98	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	232.12	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	181.64	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	148.76	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	126.34	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	110.62	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3.4781	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.3394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9724	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.60	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.2317	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57.29	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]
Inerzia del muro	4.9069	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2.4534	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.5225	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1.2613	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11.2687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	285.8330	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	285.8330	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11.2687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Risultante in fondazione	286.0551	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-107.2923	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5612.3904	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	28.83	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	136.46	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 15.43$	$N_q = 5.99$	$N_\gamma = 2.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 15.43$ $N'_q = 5.99$ $N'_\gamma = 2.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	31.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	19.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	-0.0020	0.2588
3	0.46	5.0603	0.0488	0.9092
4	0.69	7.9356	0.2378	1.9512
5	0.92	11.0410	0.6503	3.3847
6	1.15	14.3766	1.3716	5.2098
7	1.38	17.9423	2.4870	7.4265
8	1.61	21.7381	4.0817	10.0347
9	1.84	25.7641	6.2413	13.0345
10	2.07	30.0202	9.0493	16.4033
11	2.30	34.5064	12.5737	20.0144
12	2.53	39.2227	16.8475	23.7259
13	2.76	44.1692	21.8829	27.4949
14	2.99	49.3458	27.6856	31.2989
15	3.22	54.7525	34.2565	35.1168
16	3.45	60.3893	41.5928	38.9391
17	3.68	66.2563	49.6900	42.7609
18	3.91	72.3534	58.5439	46.5910
19	4.14	78.6806	68.1554	50.4664
20	4.37	85.2380	78.5335	54.4092
21	4.60	92.0255	89.6885	58.4093

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	0.0400	0.7215
3	0.25	0.2006	1.9293
4	0.38	0.5426	3.6234
5	0.50	1.1268	5.8037
6	0.63	2.0138	8.4702
7	0.75	3.2646	11.6230
8	0.88	4.9398	15.2621
9	1.00	7.1003	19.3874
10	1.13	9.8069	23.9989
11	1.25	13.1203	29.0967

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.0921	1.7904
3	0.20	0.3477	3.2696
4	0.30	0.7357	4.4376
5	0.40	1.2248	5.2944
6	0.50	1.7842	5.8400
7	0.60	2.3825	6.0744
8	0.70	2.9887	5.9975
9	0.80	3.5716	5.6095
10	0.90	4.1002	4.9103
11	1.00	4.5433	3.8999

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	7713.84	6.43	3194.05	214.16	--	--
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	8187.08	-79.00	1617.92	208.23	--	--
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	8552.13	-256.31	1077.69	217.34	--	--
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	8853.38	-521.46	801.86	226.19	--	--
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	8531.03	-813.89	593.40	307.07	--	--
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	7986.37	-1106.98	445.11	317.96	--	--
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	7460.98	-1400.94	343.22	328.62	--	--
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	6986.56	-1692.47	271.17	339.06	--	--
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	6575.64	-1982.16	219.04	349.31	--	--
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	6176.50	-2250.63	179.00	359.39	--	--
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	5681.46	-2440.38	144.85	369.31	--	--
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	5199.63	-2576.07	117.72	379.09	--	--
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	4803.08	-2694.79	97.34	388.73	--	--
15	3.22	100, 97	40.72	22.62	4480.58	-2803.33	81.83	398.26	--	--
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	4218.68	-2905.59	69.86	407.67	--	--
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	3996.99	-2997.61	60.33	416.98	--	--
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	3830.50	-3099.40	52.94	426.20	--	--
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	3704.67	-3209.09	47.08	435.33	--	--
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	3589.32	-3307.00	42.11	444.38	--	--
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	3492.06	-3403.38	37.95	453.35	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	20488.32	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	4087.66	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1511.49	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	727.91	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	407.28	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	251.23	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	166.03	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	115.51	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	83.63	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	62.51	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	8903.98	330.71	--	--
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2358.81	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1114.88	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	669.61	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	459.70	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	344.25	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	274.43	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	229.64	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	200.03	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	180.52	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	3.4781	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	3.3394	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9724	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.60	[°]		

Incremento sismico della spinta	0.1365	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	57.35	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]
Inerzia del muro	4.9069	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2.4534	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2.5225	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1.2613	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11.1773	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	278.3770	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	43.2704	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	628.5228	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	278.3770	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11.1773	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Risultante in fondazione	278.6013	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	2.30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-103.8521	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.53

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0.87 Y[m]= 0.87
Raggio del cerchio R[m]= 6.73
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.81
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.81
Larghezza della striscia dx[m]= 0.42
Coefficiente di sicurezza C= 6.92
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	6.9688	75.28	6.7401	0.0164	22.17	46	0
2	18.3660	64.19	16.5342	0.0096	17.91	120	0
3	25.4960	56.74	21.3187	0.0076	17.91	120	0
4	30.9370	50.59	23.9022	0.0066	17.91	120	0
5	35.3492	45.17	25.0712	0.0059	17.91	120	0
6	39.0255	40.24	25.2091	0.0055	17.91	120	0
7	42.1283	35.64	24.5495	0.0051	17.91	120	0
8	44.7582	31.30	23.2532	0.0049	17.91	120	0
9	46.9829	27.15	21.4402	0.0047	17.91	120	0
10	48.8495	23.15	19.2060	0.0045	17.91	120	0
11	50.3921	19.27	16.6293	0.0044	17.91	120	0
12	50.4432	15.48	13.4602	0.0043	17.91	120	0
13	50.7961	11.75	10.3462	0.0043	17.91	120	0
14	54.5394	8.08	7.6643	0.0042	17.91	120	0
15	59.9136	4.44	4.6358	0.0042	17.91	120	0
16	39.5337	0.82	0.5623	0.0042	17.91	120	0
17	16.6120	-2.80	-0.8128	0.0042	17.91	120	0
18	12.6571	-6.44	-1.4186	0.0042	17.91	120	0
19	12.0800	-10.09	-2.1168	0.0042	17.91	120	0
20	10.5704	-13.79	-2.5199	0.0043	17.91	120	0
21	8.8503	-17.55	-2.6688	0.0044	17.91	120	0
22	7.4452	-21.39	-2.7153	0.0045	17.91	120	0
23	5.7282	-25.33	-2.4510	0.0046	17.91	120	0
24	3.6697	-29.41	-1.8021	0.0048	17.91	120	0
25	1.2292	-33.66	-0.6813	0.0050	17.91	120	0

ΣW_i= 723.3218 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 243.3360 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 234.3794 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 3.81$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	2.8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.6687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9713	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.6687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.0525	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.0525	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.6687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Risultante in fondazione	282.0652	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-127.4759	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8761.7743	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	17.61	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	145.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	163.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	31.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	-0.0129	0.1478
3	0.46	5.0603	-0.0096	0.5912
4	0.69	7.9356	0.0732	1.3301
5	0.92	11.0410	0.2988	2.3647
6	1.15	14.3766	0.7304	3.6948
7	1.38	17.9423	1.4312	5.3206
8	1.61	21.7381	2.4645	7.2419
9	1.84	25.7641	3.8935	9.4588
10	2.07	30.0202	5.7814	11.9704
11	2.30	34.5064	8.1881	14.7357
12	2.53	39.2227	11.1540	17.6310
13	2.76	44.1692	14.6921	20.5663
14	2.99	49.3458	18.8037	23.5193
15	3.22	54.7525	23.4860	26.4715
16	3.45	60.3893	28.7328	29.4120
17	3.68	66.2563	34.5359	32.3369
18	3.91	72.3534	40.8875	35.2529
19	4.14	78.6806	47.7840	38.1917
20	4.37	85.2380	55.2291	41.1756
21	4.60	92.0255	63.2282	44.1980

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0457	-0.6348
3	0.25	-0.1346	-0.6919
4	0.38	-0.1946	-0.1713
5	0.50	-0.1534	0.9270
6	0.63	0.0612	2.6031
7	0.75	0.5215	4.8569
8	0.88	1.2995	7.6884
9	1.00	2.4676	11.0976
10	1.13	4.0980	15.0846
11	1.25	6.2629	19.6493

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1363	2.6642
3	0.20	0.5205	4.9587
4	0.30	1.1157	6.8834
5	0.40	1.8849	8.4383
6	0.50	2.7910	9.6236
7	0.60	3.7972	10.4390
8	0.70	4.8665	10.8848
9	0.80	5.9619	10.9608
10	0.90	7.0463	10.6670
11	1.00	8.0830	10.0035

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	5	0	-78	-67
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	10	2	-146	-134
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	15	3	-192	-216
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	22	5	-212	-319
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	32	8	-175	-454
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	42	10	-142	-604
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	55	13	-84	-778
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	69	16	4	-978
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	86	19	152	-1212
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	106	23	377	-1485
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	128	26	687	-1792
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	152	29	1078	-2126
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	178	31	1540	-2481
15	3.22	100, 97	40.72	22.62	205	34	2061	-2848
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	232	36	2628	-3224
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	259	38	3230	-3604
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	286	40	3858	-3986
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	314	41	4506	-4366
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	341	43	5167	-4745
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	367	44	5840	-5122

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-5	22
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-14	66
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	2	0	-20	96
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	1	1	-16	75
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	1	3	30	-6
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	5	6	257	-55
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	11	9	639	-136
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	21	14	1214	-258
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	36	18	2016	-429
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	55	24	3081	-655

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	67	-14
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	256	-54
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	8	549	-117
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	16	10	927	-197
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	24	12	1373	-292
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	33	13	1868	-397
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	42	13	2394	-509
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	52	13	2933	-624
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	61	13	3466	-737
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	70	12	3976	-846

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	18.10	22.62	-51.27	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.23	18.10	22.62	63.15	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.46	18.10	22.62	74.59	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.69	18.10	22.62	-85.07	-0.07	0.0000	0.00	0.000
5	0.92	18.10	22.62	-98.12	-0.30	0.0000	0.00	0.000
6	1.15	40.72	22.62	-125.89	-0.73	0.0000	0.00	0.000
7	1.38	40.72	22.62	-141.86	-1.43	0.0000	0.00	0.000
8	1.61	40.72	22.62	-158.72	-2.46	0.0000	0.00	0.000
9	1.84	40.72	22.62	-176.46	-3.89	0.0000	0.00	0.000
10	2.07	40.72	22.62	-195.09	-5.78	0.0000	0.00	0.000
11	2.30	40.72	22.62	-214.61	-8.19	0.0000	0.00	0.000
12	2.53	40.72	22.62	-235.01	-11.15	0.0000	0.00	0.000
13	2.76	40.72	22.62	-256.30	-14.69	0.0000	0.00	0.000
14	2.99	40.72	22.62	-278.47	-18.80	0.0000	0.00	0.000
15	3.22	40.72	22.62	-301.53	-23.49	0.0000	0.00	0.000
16	3.45	40.72	22.62	-325.47	-28.73	0.0000	0.00	0.000
17	3.68	40.72	22.62	-350.30	-34.54	0.0000	0.00	0.000
18	3.91	40.72	22.62	-376.02	-40.89	0.0000	0.00	0.000
19	4.14	40.72	22.62	-402.62	-47.78	0.0000	0.00	0.000
20	4.37	40.72	22.62	-430.10	-55.23	0.0000	0.00	0.000
21	4.60	40.72	22.62	-458.47	-63.23	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.46	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.33	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
3	-2.21	22.62	22.62	-301.51	-0.13	0.0000	0.00	0.000
4	-2.08	22.62	22.62	-301.51	-0.19	0.0000	0.00	0.000
5	-1.96	22.62	22.62	-301.51	-0.15	0.0000	0.00	0.000
6	-1.83	22.62	22.62	301.51	0.06	0.0000	0.00	0.000
7	-1.71	22.62	22.62	301.51	0.52	0.0000	0.00	0.000
8	-1.58	22.62	22.62	301.51	1.30	0.0000	0.00	0.000
9	-1.46	22.62	22.62	301.51	2.47	0.0000	0.00	0.000
10	-1.33	22.62	22.62	301.51	4.10	0.0000	0.00	0.000
11	-1.21	22.62	22.62	301.51	6.26	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	8.08	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	7.05	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	5.96	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	4.87	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	3.80	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	2.79	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	1.88	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.12	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.52	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.14	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	2.8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.6687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9713	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.6687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.0525	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.0525	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.6687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Risultante in fondazione	282.0652	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-127.4759	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8761.7743	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	17.61	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	145.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	163.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	31.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	-0.0129	0.1478
3	0.46	5.0603	-0.0096	0.5912
4	0.69	7.9356	0.0732	1.3301
5	0.92	11.0410	0.2988	2.3647
6	1.15	14.3766	0.7304	3.6948
7	1.38	17.9423	1.4312	5.3206
8	1.61	21.7381	2.4645	7.2419
9	1.84	25.7641	3.8935	9.4588
10	2.07	30.0202	5.7814	11.9704
11	2.30	34.5064	8.1881	14.7357
12	2.53	39.2227	11.1540	17.6310
13	2.76	44.1692	14.6921	20.5663
14	2.99	49.3458	18.8037	23.5193
15	3.22	54.7525	23.4860	26.4715
16	3.45	60.3893	28.7328	29.4120
17	3.68	66.2563	34.5359	32.3369
18	3.91	72.3534	40.8875	35.2529
19	4.14	78.6806	47.7840	38.1917
20	4.37	85.2380	55.2291	41.1756
21	4.60	92.0255	63.2282	44.1980

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0457	-0.6348
3	0.25	-0.1346	-0.6919
4	0.38	-0.1946	-0.1713
5	0.50	-0.1534	0.9270
6	0.63	0.0612	2.6031
7	0.75	0.5215	4.8569
8	0.88	1.2995	7.6884
9	1.00	2.4676	11.0976
10	1.13	4.0980	15.0846
11	1.25	6.2629	19.6493

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1363	2.6642
3	0.20	0.5205	4.9587
4	0.30	1.1157	6.8834
5	0.40	1.8849	8.4383
6	0.50	2.7910	9.6236
7	0.60	3.7972	10.4390
8	0.70	4.8665	10.8848
9	0.80	5.9619	10.9608
10	0.90	7.0463	10.6670
11	1.00	8.0830	10.0035

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	5	0	-78	-67
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	10	2	-146	-134
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	15	3	-192	-216
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	22	5	-212	-319
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	32	8	-175	-454
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	42	10	-142	-604
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	55	13	-84	-778
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	69	16	4	-978
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	86	19	152	-1212
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	106	23	377	-1485
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	128	26	687	-1792
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	152	29	1078	-2126
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	178	31	1540	-2481
15	3.22	100, 97	40.72	22.62	205	34	2061	-2848
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	232	36	2628	-3224
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	259	38	3230	-3604
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	286	40	3858	-3986
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	314	41	4506	-4366
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	341	43	5167	-4745
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	367	44	5840	-5122

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-5	22
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-14	66
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	2	0	-20	96
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	1	1	-16	75
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	1	3	30	-6
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	5	6	257	-55
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	11	9	639	-136
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	21	14	1214	-258
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	36	18	2016	-429
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	55	24	3081	-655

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	67	-14
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	256	-54
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	8	549	-117
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	16	10	927	-197
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	24	12	1373	-292
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	33	13	1868	-397
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	42	13	2394	-509
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	52	13	2933	-624
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	61	13	3466	-737
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	70	12	3976	-846

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	18.10	22.62	-51.27	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.23	18.10	22.62	63.15	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.46	18.10	22.62	74.59	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.69	18.10	22.62	-85.07	-0.07	0.0000	0.00	0.000
5	0.92	18.10	22.62	-98.12	-0.30	0.0000	0.00	0.000
6	1.15	40.72	22.62	-125.89	-0.73	0.0000	0.00	0.000
7	1.38	40.72	22.62	-141.86	-1.43	0.0000	0.00	0.000
8	1.61	40.72	22.62	-158.72	-2.46	0.0000	0.00	0.000
9	1.84	40.72	22.62	-176.46	-3.89	0.0000	0.00	0.000
10	2.07	40.72	22.62	-195.09	-5.78	0.0000	0.00	0.000
11	2.30	40.72	22.62	-214.61	-8.19	0.0000	0.00	0.000
12	2.53	40.72	22.62	-235.01	-11.15	0.0000	0.00	0.000
13	2.76	40.72	22.62	-256.30	-14.69	0.0000	0.00	0.000
14	2.99	40.72	22.62	-278.47	-18.80	0.0000	0.00	0.000
15	3.22	40.72	22.62	-301.53	-23.49	0.0000	0.00	0.000
16	3.45	40.72	22.62	-325.47	-28.73	0.0000	0.00	0.000
17	3.68	40.72	22.62	-350.30	-34.54	0.0000	0.00	0.000
18	3.91	40.72	22.62	-376.02	-40.89	0.0000	0.00	0.000
19	4.14	40.72	22.62	-402.62	-47.78	0.0000	0.00	0.000
20	4.37	40.72	22.62	-430.10	-55.23	0.0000	0.00	0.000
21	4.60	40.72	22.62	-458.47	-63.23	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.46	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.33	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
3	-2.21	22.62	22.62	-301.51	-0.13	0.0000	0.00	0.000
4	-2.08	22.62	22.62	-301.51	-0.19	0.0000	0.00	0.000
5	-1.96	22.62	22.62	-301.51	-0.15	0.0000	0.00	0.000
6	-1.83	22.62	22.62	301.51	0.06	0.0000	0.00	0.000
7	-1.71	22.62	22.62	301.51	0.52	0.0000	0.00	0.000
8	-1.58	22.62	22.62	301.51	1.30	0.0000	0.00	0.000
9	-1.46	22.62	22.62	301.51	2.47	0.0000	0.00	0.000
10	-1.33	22.62	22.62	301.51	4.10	0.0000	0.00	0.000
11	-1.21	22.62	22.62	301.51	6.26	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	8.08	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	7.05	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	5.96	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	4.87	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	3.80	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	2.79	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	1.88	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.12	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.52	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.14	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	2.8400	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	2.6687	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	0.9713	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.00	[m]	Y = -0.67	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	60.90	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 1.00	[m]	Y = -5.60	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	92.0000	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.50	[m]	Y = -2.30	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2.6687	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282.0525	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282.0525	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2.6687	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Risultante in fondazione	282.0652	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	0.54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-127.4759	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	8761.7743	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.46	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	17.61	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	145.49	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 20.27$	$N_q = 9.19$	$N_\gamma = 4.88$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 20.27$	$N'_q = 9.19$	$N'_\gamma = 4.88$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	163.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	31.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	-0.0129	0.1478
3	0.46	5.0603	-0.0096	0.5912
4	0.69	7.9356	0.0732	1.3301
5	0.92	11.0410	0.2988	2.3647
6	1.15	14.3766	0.7304	3.6948
7	1.38	17.9423	1.4312	5.3206
8	1.61	21.7381	2.4645	7.2419
9	1.84	25.7641	3.8935	9.4588
10	2.07	30.0202	5.7814	11.9704
11	2.30	34.5064	8.1881	14.7357
12	2.53	39.2227	11.1540	17.6310
13	2.76	44.1692	14.6921	20.5663
14	2.99	49.3458	18.8037	23.5193
15	3.22	54.7525	23.4860	26.4715
16	3.45	60.3893	28.7328	29.4120
17	3.68	66.2563	34.5359	32.3369
18	3.91	72.3534	40.8875	35.2529
19	4.14	78.6806	47.7840	38.1917
20	4.37	85.2380	55.2291	41.1756
21	4.60	92.0255	63.2282	44.1980

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0457	-0.6348
3	0.25	-0.1346	-0.6919
4	0.38	-0.1946	-0.1713
5	0.50	-0.1534	0.9270
6	0.63	0.0612	2.6031
7	0.75	0.5215	4.8569
8	0.88	1.2995	7.6884
9	1.00	2.4676	11.0976
10	1.13	4.0980	15.0846
11	1.25	6.2629	19.6493

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1363	2.6642
3	0.20	0.5205	4.9587
4	0.30	1.1157	6.8834
5	0.40	1.8849	8.4383
6	0.50	2.7910	9.6236
7	0.60	3.7972	10.4390
8	0.70	4.8665	10.8848
9	0.80	5.9619	10.9608
10	0.90	7.0463	10.6670
11	1.00	8.0830	10.0035

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	5	0	-78	-67
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	10	2	-146	-134
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	15	3	-192	-216
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	22	5	-212	-319
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	32	8	-175	-454
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	42	10	-142	-604
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	55	13	-84	-778
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	69	16	4	-978
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	86	19	152	-1212
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	106	23	377	-1485
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	128	26	687	-1792
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	152	29	1078	-2126
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	178	31	1540	-2481
15	3.22	100, 97	40.72	22.62	205	34	2061	-2848
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	232	36	2628	-3224
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	259	38	3230	-3604
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	286	40	3858	-3986
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	314	41	4506	-4366
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	341	43	5167	-4745
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	367	44	5840	-5122

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-5	22
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-14	66
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	2	0	-20	96
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	1	1	-16	75
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	1	3	30	-6
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	5	6	257	-55
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	11	9	639	-136
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	21	14	1214	-258
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	36	18	2016	-429
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	55	24	3081	-655

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	67	-14
3	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	256	-54
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	8	549	-117
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	16	10	927	-197
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	24	12	1373	-292
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	33	13	1868	-397
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	42	13	2394	-509
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	52	13	2933	-624
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	61	13	3466	-737
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	70	12	3976	-846

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	18.10	22.62	-51.27	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.23	18.10	22.62	63.15	0.01	0.0000	0.00	0.000
3	0.46	18.10	22.62	74.59	0.01	0.0000	0.00	0.000
4	0.69	18.10	22.62	-85.07	-0.07	0.0000	0.00	0.000
5	0.92	18.10	22.62	-98.12	-0.30	0.0000	0.00	0.000
6	1.15	40.72	22.62	-125.89	-0.73	0.0000	0.00	0.000
7	1.38	40.72	22.62	-141.86	-1.43	0.0000	0.00	0.000
8	1.61	40.72	22.62	-158.72	-2.46	0.0000	0.00	0.000
9	1.84	40.72	22.62	-176.46	-3.89	0.0000	0.00	0.000
10	2.07	40.72	22.62	-195.09	-5.78	0.0000	0.00	0.000
11	2.30	40.72	22.62	-214.61	-8.19	0.0000	0.00	0.000
12	2.53	40.72	22.62	-235.01	-11.15	0.0000	0.00	0.000
13	2.76	40.72	22.62	-256.30	-14.69	0.0000	0.00	0.000
14	2.99	40.72	22.62	-278.47	-18.80	0.0000	0.00	0.000
15	3.22	40.72	22.62	-301.53	-23.49	0.0000	0.00	0.000
16	3.45	40.72	22.62	-325.47	-28.73	0.0000	0.00	0.000
17	3.68	40.72	22.62	-350.30	-34.54	0.0000	0.00	0.000
18	3.91	40.72	22.62	-376.02	-40.89	0.0000	0.00	0.000
19	4.14	40.72	22.62	-402.62	-47.78	0.0000	0.00	0.000
20	4.37	40.72	22.62	-430.10	-55.23	0.0000	0.00	0.000
21	4.60	40.72	22.62	-458.47	-63.23	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.46	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.33	22.62	22.62	-301.51	-0.05	0.0000	0.00	0.000
3	-2.21	22.62	22.62	-301.51	-0.13	0.0000	0.00	0.000
4	-2.08	22.62	22.62	-301.51	-0.19	0.0000	0.00	0.000
5	-1.96	22.62	22.62	-301.51	-0.15	0.0000	0.00	0.000
6	-1.83	22.62	22.62	301.51	0.06	0.0000	0.00	0.000
7	-1.71	22.62	22.62	301.51	0.52	0.0000	0.00	0.000
8	-1.58	22.62	22.62	301.51	1.30	0.0000	0.00	0.000
9	-1.46	22.62	22.62	301.51	2.47	0.0000	0.00	0.000
10	-1.33	22.62	22.62	301.51	4.10	0.0000	0.00	0.000
11	-1.21	22.62	22.62	301.51	6.26	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	301.51	8.08	0.0000	0.00	0.000
13	0.10	22.62	22.62	301.51	7.05	0.0000	0.00	0.000
14	0.20	22.62	22.62	301.51	5.96	0.0000	0.00	0.000
15	0.30	22.62	22.62	301.51	4.87	0.0000	0.00	0.000
16	0.40	22.62	22.62	301.51	3.80	0.0000	0.00	0.000
17	0.50	22.62	22.62	301.51	2.79	0.0000	0.00	0.000
18	0.60	22.62	22.62	301.51	1.88	0.0000	0.00	0.000
19	0.70	22.62	22.62	301.51	1.12	0.0000	0.00	0.000
20	0.80	22.62	22.62	301.51	0.52	0.0000	0.00	0.000
21	0.90	22.62	22.62	301.51	0.14	0.0000	0.00	0.000
22	1.00	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	3.1396	-0.0168	-0.0020	0.1849	0.2588
3	0.46	5.0603	6.5783	-0.0125	0.0488	0.7397	0.9092
4	0.69	7.9356	10.3162	0.0952	0.2378	1.5735	1.9512
5	0.92	11.0410	14.3533	0.3885	0.6503	2.7133	3.3847
6	1.15	14.3766	18.6896	0.9495	1.3716	4.1607	5.2098
7	1.38	17.9423	23.3250	1.7920	2.4870	5.9157	7.4265
8	1.61	21.7381	28.2596	2.9782	4.0817	7.9783	10.0347
9	1.84	25.7641	33.4933	4.5939	6.2413	10.3486	13.0345
10	2.07	30.0202	39.0262	6.7053	9.0493	13.0255	16.4033
11	2.30	34.5064	44.8583	9.3748	12.5737	15.9674	20.0144
12	2.53	39.2227	50.9895	12.6452	16.8475	19.0482	23.7259
13	2.76	44.1692	57.4199	16.5312	21.8829	22.1761	27.4949
14	2.99	49.3458	64.1495	21.0358	27.6856	25.3282	31.2989
15	3.22	54.7525	71.1782	26.1577	34.2565	28.4859	35.1168
16	3.45	60.3893	78.5061	31.8920	41.5928	31.6380	38.9391
17	3.68	66.2563	86.1332	38.2320	49.6900	34.7804	42.7609
18	3.91	72.3534	94.0594	45.1712	58.5439	37.9201	46.5910
19	4.14	78.6806	102.2848	52.7075	68.1554	41.0893	50.4664
20	4.37	85.2380	110.8094	60.8462	78.5335	44.3108	54.4092
21	4.60	92.0255	119.6331	69.5944	89.6885	47.5779	58.4093

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	2.4151	2.4151	-0.0129	-0.0094	0.1478	0.1797
3	0.46	5.0603	5.0603	-0.0096	0.0057	0.5912	0.6637
4	0.69	7.9356	7.9356	0.0732	0.1108	1.3301	1.4521
5	0.92	11.0410	11.0410	0.2988	0.3709	2.3647	2.5448
6	1.15	14.3766	14.3766	0.7304	0.8515	3.6948	3.9419
7	1.38	17.9423	17.9423	1.4312	1.6176	5.3206	5.6434
8	1.61	21.7381	21.7381	2.4645	2.7347	7.2419	7.6492
9	1.84	25.7641	25.7641	3.8935	4.2679	9.4588	9.9593
10	2.07	30.0202	30.0202	5.7814	6.2825	11.9704	12.5729
11	2.30	34.5064	34.5064	8.1881	8.8403	14.7357	15.4480
12	2.53	39.2227	39.2227	11.1540	11.9833	17.6310	18.4587
13	2.76	44.1692	44.1692	14.6921	15.7253	20.5663	21.5129
14	2.99	49.3458	49.3458	18.8037	20.0686	23.5193	24.5879
15	3.22	54.7525	54.7525	23.4860	25.0110	26.4715	27.6648
16	3.45	60.3893	60.3893	28.7328	30.5467	29.4120	30.7325
17	3.68	66.2563	66.2563	34.5359	36.6684	32.3369	33.7870
18	3.91	72.3534	72.3534	40.8875	43.3687	35.2529	36.8353
19	4.14	78.6806	78.6806	47.7840	50.6447	38.1917	39.9095
20	4.37	85.2380	85.2380	55.2291	58.5008	41.1756	43.0325
21	4.60	92.0255	92.0255	63.2282	66.9432	44.1980	46.1975

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0993	0.0400	-1.4691	0.7215
3	0.25	-0.3375	0.2006	-2.2224	1.9293
4	0.38	-0.6251	0.5426	-2.2598	3.6234
5	0.50	-0.8726	1.1268	-1.5813	5.8037
6	0.63	-0.9905	2.0138	-0.1869	8.4702
7	0.75	-0.8895	3.2646	1.9234	11.6230
8	0.88	-0.4799	4.9398	4.7496	15.2621
9	1.00	0.3278	7.1003	8.2917	19.3874
10	1.13	1.6229	9.8069	12.5497	23.9989
11	1.25	3.4950	13.1203	17.5235	29.0967

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.0457	-0.0141	-0.6348	-0.1349
3	0.25	-0.1346	-0.0110	-0.6919	0.2749
4	0.38	-0.1946	0.0773	-0.1713	1.2294
5	0.50	-0.1534	0.3190	0.9270	2.7286
6	0.63	0.0612	0.7821	2.6031	4.7725
7	0.75	0.5215	1.5348	4.8569	7.3611
8	0.88	1.2995	2.6451	7.6884	10.4944
9	1.00	2.4676	4.1811	11.0976	14.1724
10	1.13	4.0980	6.2109	15.0846	18.3951
11	1.25	6.2629	8.8026	19.6493	23.1626

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	-0.0098	0.1737	-0.2551	3.3943
3	0.20	-0.0630	0.6628	-0.8699	6.3068
4	0.30	-0.1957	1.4190	-1.8445	8.7375
5	0.40	-0.4439	2.3942	-3.1788	10.6865
6	0.50	-0.8435	3.5403	-4.8729	12.1536
7	0.60	-1.4305	4.8089	-6.9267	13.1390
8	0.70	-2.2408	6.1520	-9.3403	13.6427
9	0.80	-3.3105	7.5214	-12.1137	13.6645
10	0.90	-4.6755	8.8688	-15.2468	13.2046
11	1.00	-6.3719	10.1462	-18.7397	12.2629

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.10	0.1123	0.1363	2.1880	2.6642
3	0.20	0.4261	0.5205	4.0319	4.9587
4	0.30	0.9072	1.1157	5.5317	6.8834
5	0.40	1.5210	1.8849	6.6873	8.4383
6	0.50	2.2332	2.7910	7.4987	9.6236
7	0.60	3.0093	3.7972	7.9660	10.4390
8	0.70	3.8149	4.8665	8.0892	10.8848
9	0.80	4.6156	5.9619	7.8682	10.9608
10	0.90	5.3771	7.0463	7.3031	10.6670
11	1.00	6.0648	8.0830	6.3938	10.0035

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0.00	0.00	1000.00	189.09	--	--
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	7655.93	6.43	2438.52	214.16	--	--
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	8187.08	15.70	1256.24	208.23	--	--
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	8552.13	-80.80	848.79	217.34	--	--
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	8853.38	-247.57	637.30	226.19	--	--
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	8531.03	-509.28	536.35	307.07	--	--
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	7986.37	-774.95	416.51	317.96	--	--
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	7460.98	-1060.38	330.97	328.62	--	--
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	6986.56	-1355.11	267.73	339.06	--	--
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	6575.64	-1653.76	219.04	349.31	--	--
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	6176.50	-1953.72	179.00	359.39	--	--
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	5681.46	-2251.64	144.85	369.31	--	--
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	5199.63	-2546.45	117.72	379.09	--	--
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	4803.08	-2694.79	97.34	388.73	--	--
15	3.22	100, 97	40.72	22.62	4480.58	-2803.33	81.83	398.26	--	--
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	4218.68	-2905.59	69.86	407.67	--	--
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	3996.99	-2997.61	60.33	416.98	--	--
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	3830.50	-3099.40	52.94	426.20	--	--
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	3704.67	-3209.09	47.08	435.33	--	--
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	3589.32	-3307.00	42.11	444.38	--	--
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	3492.06	-3403.38	37.95	453.35	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 40	18.10	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 44	18.10	22.62	5	1	-78	-68
3	0.46	100, 48	18.10	22.62	10	2	-146	-138
4	0.69	100, 52	18.10	22.62	15	4	-192	-224
5	0.92	100, 56	18.10	22.62	23	6	-212	-333
6	1.15	100, 60	40.72	22.62	33	8	-175	-474
7	1.38	100, 64	40.72	22.62	45	11	-142	-632
8	1.61	100, 68	40.72	22.62	58	14	-84	-814
9	1.84	100, 72	40.72	22.62	73	17	58	-1027
10	2.07	100, 76	40.72	22.62	91	20	239	-1279
11	2.30	100, 80	40.72	22.62	112	24	506	-1570
12	2.53	100, 84	40.72	22.62	136	27	865	-1897
13	2.76	100, 89	40.72	22.62	162	30	1310	-2250
14	2.99	100, 93	40.72	22.62	189	33	1829	-2624

15	3.22	100, 97	40.72	22.62	217	35	2409	-3011
16	3.45	100, 101	40.72	22.62	246	37	3037	-3406
17	3.68	100, 105	40.72	22.62	274	39	3703	-3805
18	3.91	100, 109	40.72	22.62	303	41	4396	-4206
19	4.14	100, 113	40.72	22.62	332	43	5110	-4607
20	4.37	100, 117	40.72	22.62	360	45	5840	-5006
21	4.60	100, 121	40.72	22.62	389	47	6583	-5403

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	8261.29	330.71	--	--
3	0.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	2430.44	330.71	--	--
4	0.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1312.17	330.71	--	--
5	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	727.91	330.71	--	--
6	0.63	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	407.28	330.71	--	--
7	0.75	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	251.23	330.71	--	--
8	0.88	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	166.03	330.71	--	--
9	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	115.51	330.71	--	--
10	1.13	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	83.63	330.71	--	--
11	1.25	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	62.51	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.13	100, 100	22.62	22.62	0	-1	-5	22
14	0.25	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-14	66
15	0.38	100, 100	22.62	22.62	2	2	38	96
16	0.50	100, 100	22.62	22.62	3	3	157	75
17	0.63	100, 100	22.62	22.62	7	6	385	-82
18	0.75	100, 100	22.62	22.62	13	9	755	-161
19	0.88	100, 100	22.62	22.62	23	13	1301	-277
20	1.00	100, 100	22.62	22.62	36	17	2057	-437
21	1.13	100, 100	22.62	22.62	54	23	3055	-650
22	1.25	100, 100	22.62	22.62	77	28	4330	-921

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.10	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	4721.01	330.71	--	--

3	0.20	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	1237.45	330.71	--	--
4	0.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	577.98	330.71	--	--
5	0.40	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	342.56	330.71	--	--
6	0.50	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	231.67	330.71	--	--
7	0.60	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	170.55	330.71	--	--
8	0.70	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	133.32	330.71	--	--
9	0.80	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	109.05	330.71	--	--
10	0.90	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	92.48	330.71	--	--
11	1.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	80.84	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.10	100, 100	22.62	22.62	1	3	67	-14
14	0.20	100, 100	22.62	22.62	5	6	256	-54
15	0.30	100, 100	22.62	22.62	10	8	549	-117
16	0.40	100, 100	22.62	22.62	16	10	927	-197
17	0.50	100, 100	22.62	22.62	24	12	1373	-292
18	0.60	100, 100	22.62	22.62	33	13	1868	-397
19	0.70	100, 100	22.62	22.62	42	13	2394	-509
20	0.80	100, 100	22.62	22.62	52	13	2933	-624
21	0.90	100, 100	22.62	22.62	61	13	3466	-737
22	1.00	100, 100	22.62	22.62	70	12	3976	-846

BETA Studio s.r.l.
via Guido Rossa 29/A
35020 Ponte S.Nicolò (PD) ITALIA
info@betastudio.it
www.betastudio.it

APPENDICE 10 VERIFICHE SLU E SLE BRIGLIA OPERA DI PRESA SAN SIRO

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:

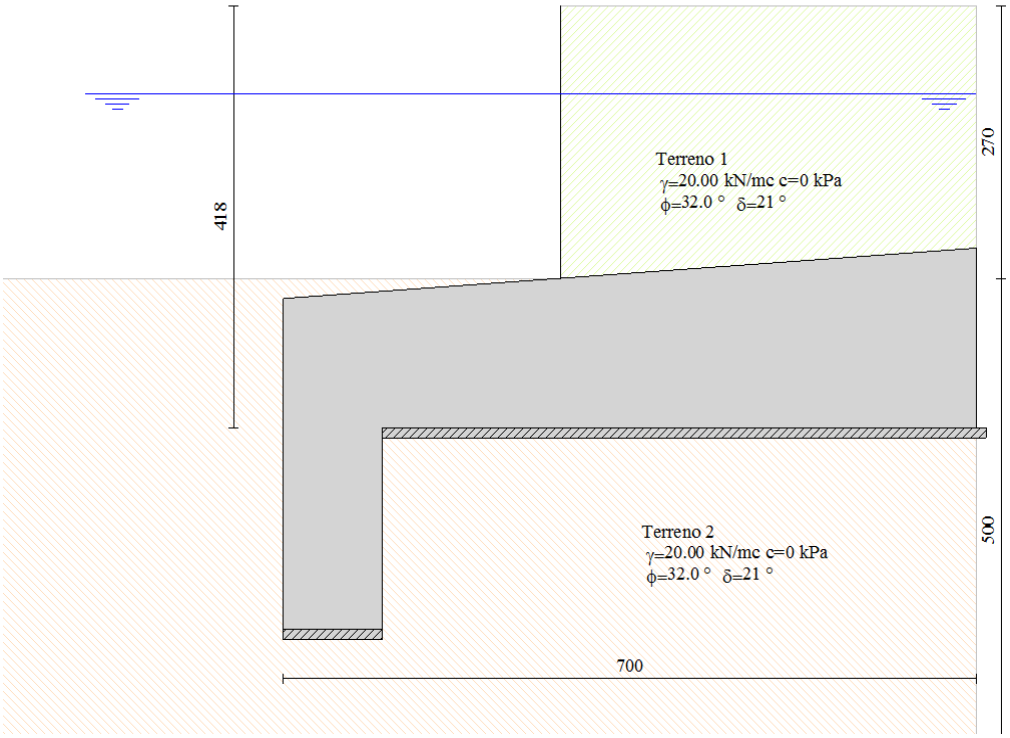
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	

Sezione trasversale di mezzeria della briglia



Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	2.70 [m]
Spessore in sommità	0.00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.00 [m]
Inclinazione paramento esterno	0.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	1.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2.80 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4.20 [m]
Lunghezza totale fondazione	7.00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	1.28 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	1.48 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	1.48 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	1.78 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	2.00 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	1.00 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	4.20	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.00	[m]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione	3.31	[m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	3.31	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20.00	23.00	32.00	21.33	0.0	0.0
Terreno 2	20.00	23.00	32.00	21.33	0.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2.70	0.00	0.00	0.00	Terreno 1
2	5.00	0.00	5.01	0.00	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=4.20 **Q_i**=21.7000 **Q_f**=21.7000

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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

Combinazione n° 10 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 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
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

Combinazione n° 16 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - 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° 19 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - 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° 24 - 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 Terzaghi

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

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni
Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Influenza della falda a valle sia come peso sia come spinta da valle

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]	--	2.15	--	25.54	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.84	--	18.86	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.42	--	21.45	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.57	--	21.87	--
5	A2-M2 - [1]	--	2.29	--	10.67	--
6	EQU - [1]	--	--	2.45	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	2.42
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2.64	--	24.11	--
9	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2.61	--	25.07	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.76	--	10.65	--
11	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.74	--	11.08	--
12	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.67	--	--
13	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.79	--	--
14	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2.12
15	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2.06
16	SLEQ - [1]	--	3.62	--	24.18	--
17	SLEF - [1]	--	3.62	--	24.18	--
18	SLER - [1]	--	3.62	--	24.18	--
19	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.12	--	24.15	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.11	--	24.56	--
21	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.12	--	24.15	--
22	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.11	--	24.56	--
23	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.12	--	24.15	--
24	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.11	--	24.56	--

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 Mononobe-Okabe
Calcolo del carico limite	metodo di Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	16.0
Lunghezza del muro	1.00 [m]

Peso muro	328.2000 [kN]			
Baricentro del muro	X=0.33 Y=-3.64			
Superficie di spinta				
Punto inferiore superficie di spinta	X = 4.20		Y = -4.18	
Punto superiore superficie di spinta	X = 4.20		Y = 0.00	
Altezza della superficie di spinta	4.18	[m]		
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]		

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	85.3362	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	81.4542	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25.4455	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Spinta falda	59.0944	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4.20	[m]	Y = -3.08	[m]
Sottospinta falda	253.5167	[kN]		
Spinta falda da valle	48.3500	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	293.0340	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.06	[m]	Y = -1.28	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	92.1987	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	408.0391	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5.4463	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-12.3009	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1105.0934	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2706.7921	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	408.0391	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	92.1987	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Risultante in fondazione	418.3258	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-153.1599	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.45

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	77.5783	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	74.0493	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.1322	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Incremento sismico della spinta	7.2323	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0.3667	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4.20	[m]	Y = -3.08	[m]
Sottospinta falda	230.4697	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	305.3400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.06	[m]	Y = -1.28	[m]
Inerzia del muro	8.9988	[kN]		
Inerzia verticale del muro	4.4994	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8.3720	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4.1860	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	98.3235	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	490.0404	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6.0514	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-13.6676	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	490.0404	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	98.3235	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Risultante in fondazione	499.8071	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-135.8849	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5219.4217	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	52.85	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	85.19	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.26$	$N_q = 15.13$	$N_\gamma = 10.72$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 28.26$	$N'_q = 15.13$	$N'_\gamma = 10.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.65

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.28	-2.0621	-14.6652
3	0.56	-8.1767	-28.9463
4	0.84	-18.2362	-42.8433
5	1.12	-31.7730	-50.3562
6	1.40	-45.7598	-49.4849
7	1.68	-59.4488	-48.2296
8	1.96	-72.7325	-46.5902
9	2.24	-85.5034	-44.5667
10	2.52	-97.6540	-42.1591
11	2.80	-109.0767	-39.3673

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.42	-3.0182	-14.4998
3	0.84	-12.2926	-29.7781
4	1.26	-28.1530	-45.8349
5	1.68	-50.9291	-62.6701
6	2.10	-80.9504	-80.2838
7	2.52	-118.5464	-98.6760
8	2.94	-164.0466	-117.8466
9	3.36	-217.7805	-137.7957
10	3.78	-280.0774	-158.5233
11	4.20	-351.2666	-180.0293

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

Fondazione di 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, 128	49.76	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.28	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1512.57	733.51	420.87	--	--
3	0.56	100, 132	31.67	36.19	0.00	-1537.11	187.99	424.37	--	--
4	0.84	100, 134	31.67	36.19	0.00	-1561.65	85.63	427.84	--	--
5	1.12	100, 136	31.67	36.19	0.00	-1586.19	49.92	431.29	--	--
6	1.40	100, 138	31.67	36.19	0.00	-1610.73	35.20	434.72	--	--
7	1.68	100, 140	31.67	36.19	0.00	-1635.26	27.51	438.13	--	--
8	1.96	100, 142	31.67	36.19	0.00	-1659.82	22.82	441.52	--	--
9	2.24	100, 144	31.67	36.19	0.00	-1684.35	19.70	444.90	--	--
10	2.52	100, 146	31.67	36.19	0.00	-1708.89	17.50	448.88	--	--
11	2.80	100, 148	31.67	36.19	0.00	-1733.44	15.89	453.90	--	--

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0.00	0.00	1000.00	528.42	--	--
2	0.42	100, 175	36.19	36.19	0.00	-2356.20	780.67	521.04	--	--
3	0.84	100, 172	36.19	36.19	0.00	-2314.17	188.26	513.63	--	--
4	1.26	100, 169	36.19	36.19	0.00	-2272.14	80.71	506.22	--	--
5	1.68	100, 166	36.19	36.19	0.00	-2230.11	43.79	498.79	--	--
6	2.10	100, 163	36.19	36.19	0.00	-2188.07	27.03	491.35	--	--
7	2.52	100, 160	36.19	36.19	0.00	-2146.04	18.10	483.89	--	--
8	2.94	100, 157	36.19	36.19	0.00	-2104.01	12.83	476.42	--	--
9	3.36	100, 154	36.19	36.19	0.00	-2061.98	9.47	468.93	--	--
10	3.78	100, 151	36.19	36.19	0.00	-2019.95	7.21	461.42	--	--
11	4.20	100, 148	36.19	36.19	0.00	-1977.93	5.63	525.02	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=131.163 [kNm] T=98.323 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 5.02

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	77.5783	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	74.0493	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.1322	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.1131	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0.3675	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4.20	[m]	Y = -3.08	[m]
Sottospinta falda	230.4697	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	305.3400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.06	[m]	Y = -1.28	[m]
Inerzia del muro	8.9988	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4.4994	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8.3720	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4.1860	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	96.3006	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	472.0377	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6.0514	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-13.6676	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	472.0377	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	96.3006	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Risultante in fondazione	481.7607	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-128.2016	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5228.5145	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	51.23	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	81.74	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.26$	$N_q = 15.13$	$N_\gamma = 10.72$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 28.26$	$N'_q = 15.13$	$N'_\gamma = 10.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.08

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.28	-2.1266	-15.1292
3	0.56	-8.4384	-29.8945
4	0.84	-18.8335	-44.2959
5	1.12	-32.8501	-52.3334
6	1.40	-47.4663	-52.0069
7	1.68	-61.9400	-51.3166
8	1.96	-76.1696	-50.2624
9	2.24	-90.0530	-48.8442
10	2.52	-103.4884	-47.0622
11	2.80	-116.3739	-44.9162

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.42	-3.3193	-15.9262
3	0.84	-13.4844	-32.5853
4	1.26	-30.8058	-49.9775
5	1.68	-55.5943	-68.1028
6	2.10	-88.1602	-86.9610
7	2.52	-128.8140	-106.5523
8	2.94	-177.8662	-126.8766
9	3.36	-235.6270	-147.9339
10	3.78	-302.4067	-169.7243
11	4.20	-378.5155	-192.2476

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

Fondazione di 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, 128	49.76	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.28	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1512.57	711.27	420.87	--	--
3	0.56	100, 132	31.67	36.19	0.00	-1537.11	182.16	424.37	--	--
4	0.84	100, 134	31.67	36.19	0.00	-1561.65	82.92	427.84	--	--
5	1.12	100, 136	31.67	36.19	0.00	-1586.19	48.29	431.29	--	--
6	1.40	100, 138	31.67	36.19	0.00	-1610.73	33.93	434.72	--	--
7	1.68	100, 140	31.67	36.19	0.00	-1635.26	26.40	438.13	--	--
8	1.96	100, 142	31.67	36.19	0.00	-1659.82	21.79	441.52	--	--
9	2.24	100, 144	31.67	36.19	0.00	-1684.35	18.70	444.90	--	--
10	2.52	100, 146	31.67	36.19	0.00	-1708.89	16.51	448.88	--	--
11	2.80	100, 148	31.67	36.19	0.00	-1733.44	14.90	453.90	--	--

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0.00	0.00	1000.00	528.42	--	--
2	0.42	100, 175	36.19	36.19	0.00	-2356.20	709.85	521.04	--	--
3	0.84	100, 172	36.19	36.19	0.00	-2314.17	171.62	513.63	--	--
4	1.26	100, 169	36.19	36.19	0.00	-2272.14	73.76	506.22	--	--
5	1.68	100, 166	36.19	36.19	0.00	-2230.11	40.11	498.79	--	--
6	2.10	100, 163	36.19	36.19	0.00	-2188.07	24.82	491.35	--	--
7	2.52	100, 160	36.19	36.19	0.00	-2146.04	16.66	483.89	--	--
8	2.94	100, 157	36.19	36.19	0.00	-2104.01	11.83	476.42	--	--
9	3.36	100, 154	36.19	36.19	0.00	-2061.98	8.75	468.93	--	--
10	3.78	100, 151	36.19	36.19	0.00	-2019.95	6.68	461.42	--	--
11	4.20	100, 148	36.19	36.19	0.00	-1977.93	5.23	525.02	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=128.465 [kNm] T=96.301 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 5.12

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1.93 Y[m]= 3.86
Raggio del cerchio R[m]= 10.11
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.63
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.42
Larghezza della striscia dx[m]= 0.68
Coefficiente di sicurezza C= 2.06
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	9.3298	63.06	8.3176	0.0148	26.56	0	0
2	27.1034	55.60	22.3637	0.0118	26.56	0	10
3	41.1250	49.22	31.1400	0.0102	26.56	0	18
4	52.4245	43.59	36.1456	0.0092	26.56	0	25
5	66.7694	38.45	41.5204	0.0085	26.56	0	31
6	87.4461	33.66	48.4683	0.0080	26.56	0	36
7	93.8509	29.12	45.6783	0.0077	26.56	0	40
8	99.1815	24.78	41.5746	0.0074	26.56	0	44
9	103.5530	20.59	36.4149	0.0071	26.56	0	46
10	107.0483	16.51	30.4168	0.0070	26.56	0	49
11	108.4765	12.51	23.4996	0.0069	26.56	0	50
12	69.2162	8.58	10.3222	0.0068	26.56	0	52
13	69.2549	4.68	5.6531	0.0067	26.56	0	52
14	70.6198	0.81	0.9977	0.0067	26.56	0	53
15	72.1543	-3.06	-3.8510	0.0067	26.56	0	53
16	67.2801	-6.94	-8.1323	0.0067	26.56	0	52
17	65.0210	-10.86	-12.2483	0.0068	26.56	0	51
18	62.5778	-14.83	-16.0124	0.0069	26.56	0	49
19	59.3319	-18.87	-19.1874	0.0071	26.56	0	47
20	55.2297	-23.01	-21.5898	0.0073	26.56	0	45
21	50.1957	-27.29	-23.0117	0.0075	26.56	0	42
22	44.1249	-31.73	-23.2089	0.0079	26.56	0	38
23	36.8675	-36.41	-21.8828	0.0083	26.56	0	33
24	28.2035	-41.39	-18.6470	0.0089	26.56	0	28
25	17.7895	-46.79	-12.9656	0.0098	26.56	0	21

ΣW_i= 1564.1749 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 201.7757 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 781.9240 [kN]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 1.97

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	62.7409	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	58.4432	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	22.8213	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4.20	[m]	Y = -3.08	[m]
Sottospinta falda	230.4697	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	305.3400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.06	[m]	Y = -1.28	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.4432	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	478.8875	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7.5242	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-16.9940	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	478.8875	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.4432	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Risultante in fondazione	482.4405	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190.5335	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11578.4676	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	90.13	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 44.04$	$N_q = 28.52$	$N_\gamma = 27.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$	$N'_q = 28.52$	$N'_\gamma = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.18

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.28	-2.3719	-16.8545
3	0.56	-9.3892	-33.1812
4	0.84	-20.9041	-48.9801
5	1.12	-36.4089	-58.2513
6	1.40	-52.8356	-58.9948
7	1.68	-69.3967	-59.2105
8	1.96	-85.9443	-58.8984
9	2.24	-102.3306	-58.0586
10	2.52	-118.4078	-56.6911
11	2.80	-134.0283	-54.7958

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.42	-2.6057	-12.5893
3	0.84	-10.7330	-26.2803
4	1.26	-24.8476	-41.0729
5	1.68	-45.4147	-56.9672
6	2.10	-72.8997	-73.9632
7	2.52	-107.7679	-92.0609
8	2.94	-150.4846	-111.2603
9	3.36	-201.5148	-131.5613
10	3.78	-261.3237	-152.9640
11	4.20	-330.3763	-175.4684

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
2	0.28	100, 130	31.67	36.19	11	-16	-143	633
3	0.56	100, 132	31.67	36.19	43	-30	-553	2464
4	0.84	100, 134	31.67	36.19	94	-44	-1205	5399
5	1.12	100, 136	31.67	36.19	161	-52	-2055	9257
6	1.40	100, 138	31.67	36.19	228	-52	-2920	13228
7	1.68	100, 140	31.67	36.19	293	-51	-3756	17112
8	1.96	100, 142	31.67	36.19	354	-50	-4556	20877
9	2.24	100, 144	31.67	36.19	413	-49	-5316	24494
10	2.52	100, 146	31.67	36.19	468	-47	-6030	27934
11	2.80	100, 148	31.67	36.19	518	-45	-6692	31169

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
2	0.42	100, 175	36.19	36.19	7	-9	-98	446
3	0.84	100, 172	36.19	36.19	31	-18	-414	1873
4	1.26	100, 169	36.19	36.19	75	-29	-984	4416
5	1.68	100, 166	36.19	36.19	140	-41	-1846	8224
6	2.10	100, 163	36.19	36.19	231	-55	-3043	13457
7	2.52	100, 160	36.19	36.19	352	-69	-4623	20285
8	2.94	100, 157	36.19	36.19	506	-86	-6637	28894
9	3.36	100, 154	36.19	36.19	698	-103	-9143	39485
10	3.78	100, 151	36.19	36.19	934	-122	-12203	52275
11	4.20	100, 148	36.19	36.19	1218	-143	-15887	67499

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=77.963 [kNm] T=58.443 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.44

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

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

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

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.90	49.76	36.19	-528.83	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.62	31.67	36.19	-517.28	-2.37	0.0000	0.00	0.000
3	-2.34	31.67	36.19	-532.49	-9.39	0.0000	0.00	0.000
4	-2.06	31.67	36.19	-547.92	-20.90	0.0000	0.00	0.000
5	-1.78	31.67	36.19	-563.57	-36.41	0.0000	0.00	0.000
6	-1.50	31.67	36.19	-579.43	-52.84	0.0000	0.00	0.000
7	-1.22	31.67	36.19	-595.51	-69.40	0.0000	0.00	0.000
8	-0.94	31.67	36.19	-611.81	-85.94	0.0000	0.00	0.000
9	-0.66	31.67	36.19	-628.32	-102.33	0.0000	0.00	0.000
10	-0.38	31.67	36.19	-645.06	-118.41	0.0000	0.00	0.000
11	-0.10	31.67	36.19	-662.00	-134.03	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	36.19	36.19	-669.78	-330.38	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	36.19	36.19	-695.78	-261.32	0.0000	0.00	0.000
14	0.84	36.19	36.19	-722.26	-201.51	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	36.19	36.19	-749.23	-150.48	0.0000	0.00	0.000
16	1.68	36.19	36.19	-776.69	-107.77	0.0000	0.00	0.000
17	2.10	36.19	36.19	-804.63	-72.90	0.0000	0.00	0.000
18	2.52	36.19	36.19	-833.07	-45.41	0.0000	0.00	0.000
19	2.94	36.19	36.19	-861.99	-24.85	0.0000	0.00	0.000
20	3.36	36.19	36.19	-891.39	-10.73	0.0000	0.00	0.000
21	3.78	36.19	36.19	-921.29	-2.61	0.0000	0.00	0.000
22	4.20	36.19	36.19	-951.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	62.7409	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	58.4432	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	22.8213	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4.20	[m]	Y = -3.08	[m]
Sottospinta falda	230.4697	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	305.3400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.06	[m]	Y = -1.28	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.4432	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	478.8875	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7.5242	[kN]

Resistenza passiva dente di fondazione	-16.9940	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	478.8875	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.4432	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Risultante in fondazione	482.4405	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190.5335	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11578.4676	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	90.13	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 44.04$	$N_q = 28.52$	$N_\gamma = 27.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$	$N'_q = 28.52$	$N'_\gamma = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.18

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.28	-2.3719	-16.8545
3	0.56	-9.3892	-33.1812
4	0.84	-20.9041	-48.9801
5	1.12	-36.4089	-58.2513
6	1.40	-52.8356	-58.9948
7	1.68	-69.3967	-59.2105
8	1.96	-85.9443	-58.8984
9	2.24	-102.3306	-58.0586
10	2.52	-118.4078	-56.6911
11	2.80	-134.0283	-54.7958

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.42	-2.6057	-12.5893
3	0.84	-10.7330	-26.2803
4	1.26	-24.8476	-41.0729
5	1.68	-45.4147	-56.9672
6	2.10	-72.8997	-73.9632
7	2.52	-107.7679	-92.0609
8	2.94	-150.4846	-111.2603
9	3.36	-201.5148	-131.5613
10	3.78	-261.3237	-152.9640
11	4.20	-330.3763	-175.4684

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
2	0.28	100, 130	31.67	36.19	11	-16	-143	633
3	0.56	100, 132	31.67	36.19	43	-30	-553	2464
4	0.84	100, 134	31.67	36.19	94	-44	-1205	5399
5	1.12	100, 136	31.67	36.19	161	-52	-2055	9257
6	1.40	100, 138	31.67	36.19	228	-52	-2920	13228
7	1.68	100, 140	31.67	36.19	293	-51	-3756	17112
8	1.96	100, 142	31.67	36.19	354	-50	-4556	20877
9	2.24	100, 144	31.67	36.19	413	-49	-5316	24494
10	2.52	100, 146	31.67	36.19	468	-47	-6030	27934
11	2.80	100, 148	31.67	36.19	518	-45	-6692	31169

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
2	0.42	100, 175	36.19	36.19	7	-9	-98	446
3	0.84	100, 172	36.19	36.19	31	-18	-414	1873
4	1.26	100, 169	36.19	36.19	75	-29	-984	4416
5	1.68	100, 166	36.19	36.19	140	-41	-1846	8224
6	2.10	100, 163	36.19	36.19	231	-55	-3043	13457
7	2.52	100, 160	36.19	36.19	352	-69	-4623	20285
8	2.94	100, 157	36.19	36.19	506	-86	-6637	28894
9	3.36	100, 154	36.19	36.19	698	-103	-9143	39485
10	3.78	100, 151	36.19	36.19	934	-122	-12203	52275
11	4.20	100, 148	36.19	36.19	1218	-143	-15887	67499

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=77.963 [kNm] T=58.443 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.44

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.90	49.76	36.19	-528.83	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.62	31.67	36.19	-517.28	-2.37	0.0000	0.00	0.000
3	-2.34	31.67	36.19	-532.49	-9.39	0.0000	0.00	0.000
4	-2.06	31.67	36.19	-547.92	-20.90	0.0000	0.00	0.000
5	-1.78	31.67	36.19	-563.57	-36.41	0.0000	0.00	0.000
6	-1.50	31.67	36.19	-579.43	-52.84	0.0000	0.00	0.000
7	-1.22	31.67	36.19	-595.51	-69.40	0.0000	0.00	0.000
8	-0.94	31.67	36.19	-611.81	-85.94	0.0000	0.00	0.000
9	-0.66	31.67	36.19	-628.32	-102.33	0.0000	0.00	0.000
10	-0.38	31.67	36.19	-645.06	-118.41	0.0000	0.00	0.000
11	-0.10	31.67	36.19	-662.00	-134.03	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	36.19	36.19	-669.78	-330.38	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	36.19	36.19	-695.78	-261.32	0.0000	0.00	0.000
14	0.84	36.19	36.19	-722.26	-201.51	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	36.19	36.19	-749.23	-150.48	0.0000	0.00	0.000
16	1.68	36.19	36.19	-776.69	-107.77	0.0000	0.00	0.000
17	2.10	36.19	36.19	-804.63	-72.90	0.0000	0.00	0.000
18	2.52	36.19	36.19	-833.07	-45.41	0.0000	0.00	0.000
19	2.94	36.19	36.19	-861.99	-24.85	0.0000	0.00	0.000
20	3.36	36.19	36.19	-891.39	-10.73	0.0000	0.00	0.000
21	3.78	36.19	36.19	-921.29	-2.61	0.0000	0.00	0.000
22	4.20	36.19	36.19	-951.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	62.7409	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	58.4432	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	22.8213	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4.20	[m]	Y = -2.46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4.20	[m]	Y = -3.08	[m]
Sottospinta falda	230.4697	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	305.3400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2.06	[m]	Y = -1.28	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.4432	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	478.8875	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-7.5242	[kN]

Resistenza passiva dente di fondazione	-16.9940	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	478.8875	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.4432	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Risultante in fondazione	482.4405	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190.5335	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11578.4676	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44.77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	90.13	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 44.04$	$N_q = 28.52$	$N_\gamma = 27.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$	$N'_q = 28.52$	$N'_\gamma = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	24.18

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.28	-2.3719	-16.8545
3	0.56	-9.3892	-33.1812
4	0.84	-20.9041	-48.9801
5	1.12	-36.4089	-58.2513
6	1.40	-52.8356	-58.9948
7	1.68	-69.3967	-59.2105
8	1.96	-85.9443	-58.8984
9	2.24	-102.3306	-58.0586
10	2.52	-118.4078	-56.6911
11	2.80	-134.0283	-54.7958

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.42	-2.6057	-12.5893
3	0.84	-10.7330	-26.2803
4	1.26	-24.8476	-41.0729
5	1.68	-45.4147	-56.9672
6	2.10	-72.8997	-73.9632
7	2.52	-107.7679	-92.0609
8	2.94	-150.4846	-111.2603
9	3.36	-201.5148	-131.5613
10	3.78	-261.3237	-152.9640
11	4.20	-330.3763	-175.4684

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
2	0.28	100, 130	31.67	36.19	11	-16	-143	633
3	0.56	100, 132	31.67	36.19	43	-30	-553	2464
4	0.84	100, 134	31.67	36.19	94	-44	-1205	5399
5	1.12	100, 136	31.67	36.19	161	-52	-2055	9257
6	1.40	100, 138	31.67	36.19	228	-52	-2920	13228
7	1.68	100, 140	31.67	36.19	293	-51	-3756	17112
8	1.96	100, 142	31.67	36.19	354	-50	-4556	20877
9	2.24	100, 144	31.67	36.19	413	-49	-5316	24494
10	2.52	100, 146	31.67	36.19	468	-47	-6030	27934
11	2.80	100, 148	31.67	36.19	518	-45	-6692	31169

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
2	0.42	100, 175	36.19	36.19	7	-9	-98	446
3	0.84	100, 172	36.19	36.19	31	-18	-414	1873
4	1.26	100, 169	36.19	36.19	75	-29	-984	4416
5	1.68	100, 166	36.19	36.19	140	-41	-1846	8224
6	2.10	100, 163	36.19	36.19	231	-55	-3043	13457
7	2.52	100, 160	36.19	36.19	352	-69	-4623	20285
8	2.94	100, 157	36.19	36.19	506	-86	-6637	28894
9	3.36	100, 154	36.19	36.19	698	-103	-9143	39485
10	3.78	100, 151	36.19	36.19	934	-122	-12203	52275
11	4.20	100, 148	36.19	36.19	1218	-143	-15887	67499

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=77.963 [kNm] T=58.443 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.44

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

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

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

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.90	49.76	36.19	-528.83	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.62	31.67	36.19	-517.28	-2.37	0.0000	0.00	0.000
3	-2.34	31.67	36.19	-532.49	-9.39	0.0000	0.00	0.000
4	-2.06	31.67	36.19	-547.92	-20.90	0.0000	0.00	0.000
5	-1.78	31.67	36.19	-563.57	-36.41	0.0000	0.00	0.000
6	-1.50	31.67	36.19	-579.43	-52.84	0.0000	0.00	0.000
7	-1.22	31.67	36.19	-595.51	-69.40	0.0000	0.00	0.000
8	-0.94	31.67	36.19	-611.81	-85.94	0.0000	0.00	0.000
9	-0.66	31.67	36.19	-628.32	-102.33	0.0000	0.00	0.000
10	-0.38	31.67	36.19	-645.06	-118.41	0.0000	0.00	0.000
11	-0.10	31.67	36.19	-662.00	-134.03	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	36.19	36.19	-669.78	-330.38	0.0000	0.00	0.000
13	0.42	36.19	36.19	-695.78	-261.32	0.0000	0.00	0.000
14	0.84	36.19	36.19	-722.26	-201.51	0.0000	0.00	0.000
15	1.26	36.19	36.19	-749.23	-150.48	0.0000	0.00	0.000
16	1.68	36.19	36.19	-776.69	-107.77	0.0000	0.00	0.000
17	2.10	36.19	36.19	-804.63	-72.90	0.0000	0.00	0.000
18	2.52	36.19	36.19	-833.07	-45.41	0.0000	0.00	0.000
19	2.94	36.19	36.19	-861.99	-24.85	0.0000	0.00	0.000
20	3.36	36.19	36.19	-891.39	-10.73	0.0000	0.00	0.000
21	3.78	36.19	36.19	-921.29	-2.61	0.0000	0.00	0.000
22	4.20	36.19	36.19	-951.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	-3.0142	-2.0621	-21.4111	-14.6652
3	0.56	-11.9236	-8.1767	-42.1085	-28.9463
4	0.84	-26.5283	-18.2362	-62.0921	-42.8433
5	1.12	-46.1606	-31.7730	-73.5621	-50.3562
6	1.40	-66.8245	-45.7598	-74.4784	-49.4849
7	1.68	-87.4882	-59.4488	-74.9468	-48.2296
8	1.96	-108.4483	-72.7325	-74.9394	-46.5902
9	2.24	-129.3748	-85.5034	-74.4563	-44.5667
10	2.52	-150.0994	-97.6540	-73.6482	-42.1591
11	2.80	-170.4889	-109.0767	-73.2728	-39.3673

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.28	-2.3719	-2.2932	-16.8545	-16.2973
3	0.56	-9.3892	-9.0801	-33.1812	-32.0973
4	0.84	-20.9041	-20.2213	-48.9801	-47.3999
5	1.12	-36.4089	-35.2176	-58.2513	-56.2053
6	1.40	-52.8356	-51.0098	-58.9948	-56.5134
7	1.68	-69.3967	-66.8187	-59.2105	-56.3242
8	1.96	-85.9443	-82.5050	-58.8984	-55.6377
9	2.24	-102.3306	-97.9294	-58.0586	-54.4539
10	2.52	-118.4078	-112.9527	-56.6911	-52.7728
11	2.80	-134.0283	-127.4357	-54.7958	-50.5944

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.42	-5.1268	-2.7384	-24.5764	-13.1950
3	0.84	-20.7885	-11.2197	-50.1488	-27.3336
4	1.26	-47.4071	-25.8430	-76.7172	-42.4161
5	1.68	-85.4044	-47.0075	-104.2816	-58.4423
6	2.10	-135.2021	-75.1120	-132.8421	-75.4122
7	2.52	-197.2220	-110.5557	-162.3985	-93.3258
8	2.94	-271.8857	-153.7373	-192.9510	-112.1832
9	3.36	-359.6146	-205.0557	-224.4995	-131.9844
10	3.78	-460.8301	-264.9097	-257.0441	-152.7292
11	4.20	-575.9538	-333.6980	-291.0489	-174.4179

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.42	-2.7982	-2.6057	-13.4910	-12.5893
3	0.84	-11.4778	-10.7330	-27.9935	-26.2803
4	1.26	-26.4665	-24.8476	-43.5075	-41.0729
5	1.68	-48.1919	-45.4147	-60.0331	-56.9672
6	2.10	-77.0814	-72.8997	-77.5702	-73.9632
7	2.52	-113.5623	-107.7679	-96.1188	-92.0609
8	2.94	-158.0622	-150.4846	-115.6789	-111.2603
9	3.36	-211.0083	-201.5148	-136.2506	-131.5613
10	3.78	-272.8278	-261.3237	-157.8338	-152.8864
11	4.20	-343.9478	-330.3763	-180.4286	-175.0396

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.28	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1512.57	501.81	420.87	--	--
3	0.56	100, 132	31.67	36.19	0.00	-1537.11	128.91	424.37	--	--
4	0.84	100, 134	31.67	36.19	0.00	-1561.65	58.87	427.84	--	--
5	1.12	100, 136	31.67	36.19	0.00	-1586.19	34.36	431.29	--	--
6	1.40	100, 138	31.67	36.19	0.00	-1610.73	24.10	434.72	--	--
7	1.68	100, 140	31.67	36.19	0.00	-1635.26	18.69	438.13	--	--
8	1.96	100, 142	31.67	36.19	0.00	-1659.82	15.31	441.52	--	--
9	2.24	100, 144	31.67	36.19	0.00	-1684.35	13.02	444.90	--	--
10	2.52	100, 146	31.67	36.19	0.00	-1708.89	11.39	448.88	--	--
11	2.80	100, 148	31.67	36.19	0.00	-1733.44	10.17	453.90	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
13	0.28	100, 130	31.67	36.19	11	-16	-143	633
14	0.56	100, 132	31.67	36.19	43	-30	-553	2464
15	0.84	100, 134	31.67	36.19	94	-44	-1205	5399
16	1.12	100, 136	31.67	36.19	161	-52	-2055	9257
17	1.40	100, 138	31.67	36.19	228	-52	-2920	13228
18	1.68	100, 140	31.67	36.19	293	-51	-3756	17112
19	1.96	100, 142	31.67	36.19	354	-50	-4556	20877
20	2.24	100, 144	31.67	36.19	413	-49	-5316	24494
21	2.52	100, 146	31.67	36.19	468	-47	-6030	27934
22	2.80	100, 148	31.67	36.19	518	-45	-6692	31169

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

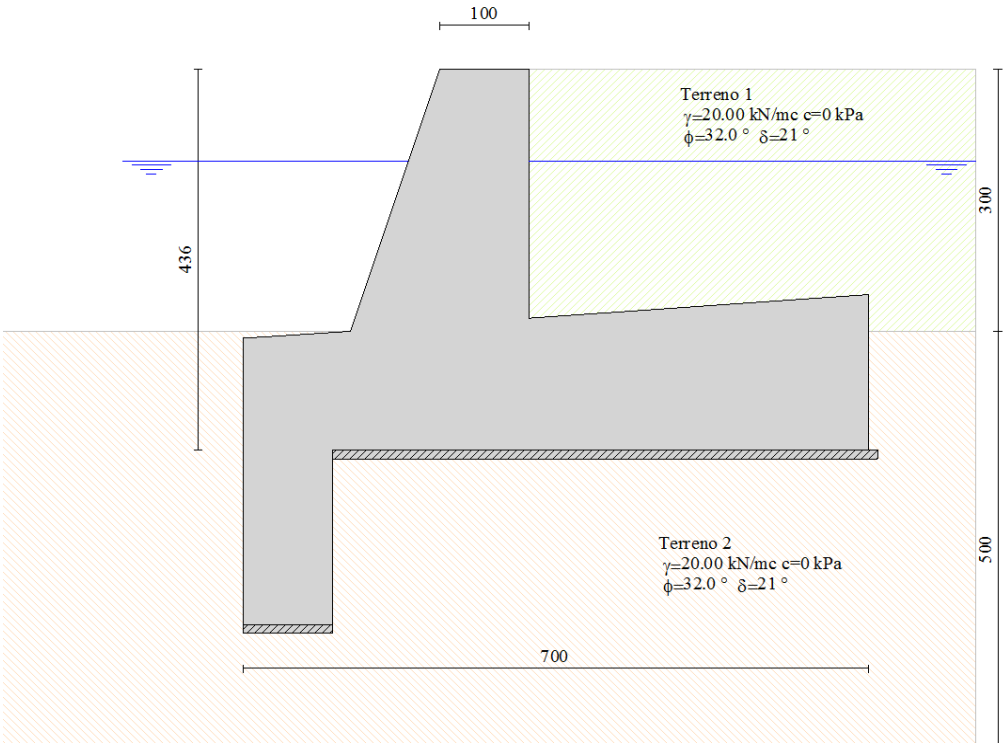
Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 178	36.19	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.42	100, 175	36.19	36.19	0.00	-2356.20	459.59	420.87	--	--

3	0.84	100, 172	36.19	36.19	0.00	-2314.17	111.32	424.37	--	--
4	1.26	100, 169	36.19	36.19	0.00	-2272.14	47.93	427.84	--	--
5	1.68	100, 166	36.19	36.19	0.00	-2230.11	26.11	431.29	--	--
6	2.10	100, 163	36.19	36.19	0.00	-2188.07	16.18	434.72	--	--
7	2.52	100, 160	36.19	36.19	0.00	-2146.04	10.88	438.13	--	--
8	2.94	100, 157	36.19	36.19	0.00	-2104.01	7.74	441.52	--	--
9	3.36	100, 154	36.19	36.19	0.00	-2061.98	5.73	444.90	--	--
10	3.78	100, 151	36.19	36.19	0.00	-2019.95	4.38	448.88	--	--
11	4.20	100, 148	36.19	36.19	0.00	-1977.93	3.43	453.90	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
13	0.42	100, 175	36.19	36.19	8	-9	-105	479
14	0.84	100, 172	36.19	36.19	34	-20	-443	2003
15	1.26	100, 169	36.19	36.19	79	-31	-1048	4704
16	1.68	100, 166	36.19	36.19	149	-44	-1959	8727
17	2.10	100, 163	36.19	36.19	245	-57	-3218	14228
18	2.52	100, 160	36.19	36.19	371	-72	-4872	21375
19	2.94	100, 157	36.19	36.19	532	-89	-6971	30349
20	3.36	100, 154	36.19	36.19	731	-107	-9573	41345
21	3.78	100, 151	36.19	36.19	975	-126	-12740	54576
22	4.20	100, 148	36.19	36.19	1268	-147	-16539	70272

Sezione trasversale della briglia in corrispondenza degli speroni di sostegno



Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	3.00 [m]
Spessore in sommità	1.00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	2.00 [m]
Inclinazione paramento esterno	18.50 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	1.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	1.20 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3.80 [m]
Lunghezza totale fondazione	7.00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	1.28 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	1.36 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	1.51 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	1.78 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	2.00 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	1.00 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	5.00	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	0.00	[m]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione	3.31	[m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione	3.31	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20.00	23.00	32.00	21.33	0.0	0.0
Terreno 2	20.00	23.00	32.00	21.33	0.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3.00	0.00	0.00	0.00	Terreno 1
2	5.00	0.00	3.87	0.00	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D Profilo **X_i**=0.00 **X_f**=5.00 **Q_i**=18.5000 **Q_f**=18.5000

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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

Combinazione n° 10 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 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
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

Combinazione n° 16 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - 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° 19 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - 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° 24 - 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 Terzaghi

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

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni
Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Influenza della falda a valle sia come peso sia come spinta da valle

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]	--	2.28	--	23.61	--
2	A1-M1 - [1]	--	3.07	--	17.12	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.54	--	20.00	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.81	--	19.61	--
5	A2-M2 - [1]	--	2.43	--	9.67	--
6	EQU - [1]	--	--	2.52	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	2.22
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2.75	--	22.01	--
9	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	2.71	--	22.88	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.84	--	9.66	--
11	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.81	--	10.05	--
12	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.75	--	--
13	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.88	--	--
14	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.97
15	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.93
16	SLEQ - [1]	--	3.84	--	22.05	--
17	SLEF - [1]	--	3.84	--	22.05	--
18	SLER - [1]	--	3.84	--	22.05	--
19	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.28	--	22.04	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.26	--	22.41	--
21	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.28	--	22.04	--
22	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.26	--	22.41	--
23	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.28	--	22.04	--
24	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.26	--	22.41	--

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 Mononobe-Okabe
Calcolo del carico limite	metodo di Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	16.0
Lunghezza del muro	1.00 [m]

Peso muro	426.6457 [kN]			
Baricentro del muro	X=-0.21 Y=-3.29			
Superficie di spinta				
Punto inferiore superficie di spinta	X = 3.80		Y = -4.36	
Punto superiore superficie di spinta	X = 3.80		Y = 0.00	
Altezza della superficie di spinta	4.36	[m]		
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00	[°]		

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	87.3313	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83.3586	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	26.0404	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Spinta falda	59.0944	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3.80	[m]	Y = -3.26	[m]
Sottospinta falda	250.0812	[kN]		
Spinta falda da valle	48.3500	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	263.0360	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.87	[m]	Y = -1.36	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	94.1031	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	449.6678	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4.5989	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-12.1099	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1087.6908	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2740.5290	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	449.6678	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	94.1031	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	459.4089	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-78.1498	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.52

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	79.3921	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	75.7806	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.6731	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Incremento sismico della spinta	7.3748	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0.3666	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3.80	[m]	Y = -3.26	[m]
Sottospinta falda	227.3466	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	276.6400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.87	[m]	Y = -1.36	[m]
Inerzia del muro	11.6981	[kN]		
Inerzia verticale del muro	5.8490	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.5851	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3.7926	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	102.1030	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	541.1100	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5.1099	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-13.4555	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	541.1100	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	102.1030	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	550.6588	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-49.7628	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5228.5235	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	71.17	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	83.35	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 28.26	N_q = 15.13	N_γ = 10.72
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 28.26	N'_q = 15.13	N'_γ = 10.72

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.66

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1725	-0.1382	1.1670
3	0.30	8.5763	-0.2353	2.4982
4	0.45	13.2115	-0.2753	3.9936
5	0.60	18.0781	-0.2423	5.6533
6	0.75	23.1760	-0.1201	7.4772
7	0.90	28.5054	0.1072	9.4653
8	1.05	34.0659	0.4557	11.6171
9	1.20	39.8488	0.9460	13.9045
10	1.35	45.8469	1.5935	16.3041
11	1.50	52.0594	2.4080	18.8136
12	1.65	58.4863	3.3985	21.4332
13	1.80	65.1276	4.5742	24.1628
14	1.95	71.9834	5.9442	27.0024
15	2.10	79.0537	7.5179	29.9521
16	2.25	86.3384	9.3042	33.0118
17	2.40	93.8375	11.3123	36.1815
18	2.55	101.5510	13.5514	39.4613
19	2.70	109.4790	16.0308	42.8511
20	2.85	117.6215	18.7594	46.3509

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.2322	-3.8654
3	0.24	-0.9265	-7.7011
4	0.36	-2.0793	-11.5072
5	0.48	-3.6870	-15.2836
6	0.60	-5.7462	-19.0304
7	0.72	-8.2532	-22.7476
8	0.84	-11.2044	-26.4351
9	0.96	-14.5964	-30.0930
10	1.08	-18.2656	-29.7212
11	1.20	-21.6883	-27.3198

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.38	-2.6029	-13.7358
3	0.76	-10.4715	-27.7020
4	1.14	-23.6958	-41.8987
5	1.52	-42.3655	-56.3259
6	1.90	-66.5704	-70.9836
7	2.28	-96.4004	-85.8717
8	2.66	-131.9451	-100.9903
9	3.04	-173.2941	-116.3394
10	3.42	-220.5371	-131.9189
11	3.80	-273.7637	-147.7289

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0.00	0.00	1000.00	379.29	--	--
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	17781.64	588.92	4261.66	455.94	--	--
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	18561.11	509.26	2164.23	468.06	--	--
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	19348.92	403.25	1464.55	480.02	--	--
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	20144.33	269.97	1114.30	491.82	--	--
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20946.69	108.55	903.81	503.48	--	--
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	22772.04	-85.63	798.87	535.45	--	--
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	23361.76	-312.53	685.78	547.27	--	--
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	23946.66	-568.49	600.94	558.96	--	--
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	24527.74	-852.53	534.99	570.54	--	--
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	25106.86	-1161.30	482.27	582.00	--	--
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	25685.19	-1492.49	439.17	593.37	--	--
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	26263.41	-1844.58	403.26	604.64	--	--
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	26841.91	-2216.55	372.89	615.81	--	--
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	27420.94	-2607.68	346.86	626.90	--	--
16	2.25	100, 175	63.62	56.55	28000.62	-3017.46	324.31	637.92	--	--
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	28581.01	-3445.50	304.58	648.85	--	--
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	29162.14	-3891.53	287.17	659.72	--	--
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	29744.02	-4355.35	271.69	670.51	--	--
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	30326.62	-4836.77	257.83	681.25	--	--

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

Fondazione di 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, 128	49.76	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.12	100, 129	49.76	36.19	0.00	-2338.42	10069.88	486.86	--	--
3	0.24	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1507.67	1627.26	420.17	--	--
4	0.36	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1517.48	729.80	421.57	--	--
5	0.48	100, 131	31.67	36.19	0.00	-1527.29	414.23	422.97	--	--
6	0.60	100, 132	31.67	36.19	0.00	-1537.11	267.50	424.37	--	--
7	0.72	100, 133	31.67	36.19	0.00	-1546.93	187.43	425.76	--	--
8	0.84	100, 134	31.67	36.19	0.00	-1556.74	138.94	427.14	--	--
9	0.96	100, 134	49.76	36.19	0.00	-2445.91	167.57	498.21	--	--
10	1.08	100, 135	31.67	36.19	0.00	-1576.37	86.30	429.91	--	--
11	1.20	100, 136	31.67	36.19	0.00	-1586.19	73.14	431.29	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 178	36.19	36.19	0.00	0.00	1000.00	528.42	--	--
2	0.38	100, 175	36.19	36.19	0.00	-2360.41	906.84	521.77	--	--
3	0.76	100, 173	36.19	36.19	0.00	-2322.58	221.80	571.23	--	--
4	1.14	100, 170	36.19	36.19	0.00	-2284.75	96.42	508.45	--	--
5	1.52	100, 167	36.19	36.19	0.00	-2246.92	53.04	501.76	--	--
6	1.90	100, 165	36.19	36.19	0.00	-2209.09	33.18	495.07	--	--
7	2.28	100, 162	36.19	36.19	0.00	-2171.25	22.52	488.37	--	--
8	2.66	100, 159	36.19	36.19	0.00	-2133.43	16.17	481.65	--	--
9	3.04	100, 156	36.19	36.19	0.00	-2095.61	12.09	474.92	--	--
10	3.42	100, 154	36.19	36.19	0.00	-2057.78	9.33	535.98	--	--
11	3.80	100, 151	36.19	36.19	0.00	-2019.95	7.38	530.81	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=136.205 [kNm] T=102.103 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 4.83

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	79.3921	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	75.7806	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.6731	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Incremento sismico della spinta	5.2060	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0.3674	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3.80	[m]	Y = -3.26	[m]
Sottospinta falda	227.3466	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	276.6400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.87	[m]	Y = -1.36	[m]
Inerzia del muro	11.6981	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-5.8490	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.5851	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.7926	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	100.0329	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	521.1802	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-5.1099	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-13.4555	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	521.1802	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	100.0329	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	530.6933	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-45.1583	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	5236.6781	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	68.89	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	79.94	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.26$	$N_q = 15.13$	$N_\gamma = 10.72$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 28.26$ $N'_q = 15.13$ $N'_\gamma = 10.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.05

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1642	-0.1358	1.1404
3	0.30	8.5584	-0.2337	2.4410
4	0.45	13.1828	-0.2782	3.9018
5	0.60	18.0374	-0.2537	5.5229
6	0.75	23.1220	-0.1449	7.3042
7	0.90	28.4368	0.0638	9.2458
8	1.05	33.9815	0.3881	11.3471
9	1.20	39.7477	0.8477	13.5807
10	1.35	45.7281	1.4578	15.9237
11	1.50	51.9221	2.2276	18.3741
12	1.65	58.3297	3.1660	20.9319
13	1.80	64.9509	4.2818	23.5971
14	1.95	71.7858	5.5838	26.3697
15	2.10	78.8343	7.0808	29.2497
16	2.25	86.0964	8.7816	32.2371
17	2.40	93.5721	10.6951	35.3319
18	2.55	101.2614	12.8302	38.5341
19	2.70	109.1643	15.1955	41.8437
20	2.85	117.2809	17.8000	45.2607

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.2487	-4.1404
3	0.24	-0.9926	-8.2535
4	0.36	-2.2284	-12.3393
5	0.48	-3.9529	-16.3977
6	0.60	-6.1628	-20.4288
7	0.72	-8.8548	-24.4326
8	0.84	-12.0255	-28.4090
9	0.96	-15.6718	-32.3582
10	1.08	-19.6304	-32.2800
11	1.20	-23.3779	-30.1744

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.38	-2.8475	-15.0195
3	0.76	-11.4442	-30.2463
4	1.14	-25.8711	-45.6803
5	1.52	-46.2092	-61.3215
6	1.90	-72.5395	-77.1700
7	2.28	-104.9428	-93.2257
8	2.66	-143.5002	-109.4887
9	3.04	-188.2924	-125.9589
10	3.42	-239.4002	-142.6364
11	3.80	-296.9043	-159.5211

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0.00	0.00	1000.00	379.29	--	--
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	17788.23	579.98	4271.75	455.93	--	--
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	18562.82	506.80	2168.95	468.06	--	--
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	19345.69	408.19	1467.49	480.02	--	--
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	20136.06	283.27	1116.35	491.82	--	--
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20933.32	131.21	905.34	503.47	--	--
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	22789.64	-51.13	801.41	535.44	--	--
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	23383.99	-267.04	688.14	547.26	--	--
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	23973.48	-511.30	603.14	558.95	--	--
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	24559.10	-782.95	537.07	570.52	--	--
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	25142.69	-1078.71	484.24	581.98	--	--
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	25725.41	-1396.33	441.03	593.35	--	--
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	26307.93	-1734.31	405.04	604.61	--	--
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	26890.65	-2091.65	374.60	615.78	--	--
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	27473.81	-2467.65	348.50	626.87	--	--
16	2.25	100, 175	63.62	56.55	28057.55	-2861.80	325.89	637.88	--	--
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	28641.93	-3273.73	306.09	648.81	--	--
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	29226.99	-3703.16	288.63	659.67	--	--
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	29812.73	-4149.89	273.10	670.47	--	--
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	30399.13	-4613.76	259.20	681.20	--	--

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

Fondazione di 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, 128	49.76	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.12	100, 129	49.76	36.19	0.00	-2338.42	9402.62	486.86	--	--
3	0.24	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1507.67	1518.90	420.17	--	--
4	0.36	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1517.48	680.96	421.57	--	--
5	0.48	100, 131	31.67	36.19	0.00	-1527.29	386.37	422.97	--	--
6	0.60	100, 132	31.67	36.19	0.00	-1537.11	249.42	424.37	--	--
7	0.72	100, 133	31.67	36.19	0.00	-1546.93	174.70	425.76	--	--
8	0.84	100, 134	31.67	36.19	0.00	-1556.74	129.45	427.14	--	--
9	0.96	100, 134	49.76	36.19	0.00	-2445.91	156.07	498.21	--	--
10	1.08	100, 135	31.67	36.19	0.00	-1576.37	80.30	429.91	--	--
11	1.20	100, 136	31.67	36.19	0.00	-1586.19	67.85	431.29	--	--

Fondazione di monte

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 178	36.19	36.19	0.00	0.00	1000.00	528.42	--	--
2	0.38	100, 175	36.19	36.19	0.00	-2360.41	828.93	521.77	--	--
3	0.76	100, 173	36.19	36.19	0.00	-2322.58	202.95	571.23	--	--
4	1.14	100, 170	36.19	36.19	0.00	-2284.75	88.31	508.45	--	--
5	1.52	100, 167	36.19	36.19	0.00	-2246.92	48.62	501.76	--	--
6	1.90	100, 165	36.19	36.19	0.00	-2209.09	30.45	495.07	--	--
7	2.28	100, 162	36.19	36.19	0.00	-2171.25	20.69	488.37	--	--
8	2.66	100, 159	36.19	36.19	0.00	-2133.43	14.87	481.65	--	--
9	3.04	100, 156	36.19	36.19	0.00	-2095.61	11.13	474.92	--	--
10	3.42	100, 154	36.19	36.19	0.00	-2057.78	8.60	535.98	--	--
11	3.80	100, 151	36.19	36.19	0.00	-2019.95	6.80	530.81	--	--

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=133.444 [kNm] T=100.033 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 4.93

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

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

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

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -2.43 Y[m]= 3.88
Raggio del cerchio R[m]= 10.33
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10.14
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.15
Larghezza della striscia dx[m]= 0.69
Coefficiente di sicurezza C= 1.93
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	9.6360	63.38	8.6149	0.0151	26.56	0	0
2	27.9374	55.94	23.1442	0.0121	26.56	0	8
3	42.5388	49.55	32.3717	0.0105	26.56	0	17
4	65.6508	43.93	45.5456	0.0094	26.56	0	25
5	77.3473	38.80	48.4667	0.0087	26.56	0	31
6	88.2085	34.02	49.3543	0.0082	26.56	0	36
7	94.8828	29.50	46.7254	0.0078	26.56	0	40
8	100.4507	25.18	42.7326	0.0075	26.56	0	43
9	105.0317	21.00	37.6409	0.0073	26.56	0	46
10	108.7120	16.94	31.6735	0.0071	26.56	0	48
11	119.6191	12.96	26.8347	0.0070	26.56	0	50
12	118.2576	9.05	18.6043	0.0069	26.56	0	52
13	95.4518	5.18	8.6202	0.0068	26.56	0	52
14	72.1337	1.34	1.6807	0.0068	26.56	0	53
15	72.2818	-2.51	-3.1594	0.0068	26.56	0	53
16	66.9954	-6.36	-7.4177	0.0068	26.56	0	52
17	65.3877	-10.24	-11.6215	0.0069	26.56	0	51
18	63.0036	-14.17	-15.4199	0.0070	26.56	0	50
19	59.8073	-18.17	-18.6459	0.0071	26.56	0	48
20	55.7474	-22.26	-21.1167	0.0073	26.56	0	45
21	50.7518	-26.48	-22.6266	0.0076	26.56	0	42
22	44.7204	-30.86	-22.9361	0.0079	26.56	0	39
23	37.5116	-35.45	-21.7549	0.0083	26.56	0	34
24	28.9198	-40.32	-18.7127	0.0089	26.56	0	29
25	18.6292	-45.58	-13.3054	0.0097	26.56	0	22

ΣW_i= 1689.6143 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 245.2925 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 844.6306 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.16$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	64.2078	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59.8096	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.3549	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3.80	[m]	Y = -3.26	[m]
Sottospinta falda	227.3466	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	276.6400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.87	[m]	Y = -1.36	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59.8096	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	528.9512	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6.3535	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-16.7302	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	528.9512	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59.8096	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	532.3219	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-113.6910	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11662.8997	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	61.62	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	89.43	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 44.04$	$N_q = 28.52$	$N_\gamma = 27.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$ $N'_q = 28.52$ $N'_\gamma = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	22.05

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1409	-0.1509	0.7686
3	0.30	8.5085	-0.3200	1.6524
4	0.45	13.1027	-0.4982	2.6515
5	0.60	17.9235	-0.6765	3.7659
6	0.75	22.9710	-0.8460	4.9956
7	0.90	28.2451	-0.9975	6.3406
8	1.05	33.7457	-1.1219	7.8004
9	1.20	39.4649	-1.2059	9.3549
10	1.35	45.3960	-1.2398	10.9868
11	1.50	51.5383	-1.2186	12.6948
12	1.65	57.8920	-1.1383	14.4789
13	1.80	64.4570	-0.9945	16.3390
14	1.95	71.2334	-0.7828	18.2752
15	2.10	78.2210	-0.4990	20.2874
16	2.25	85.4200	-0.1389	22.3756
17	2.40	92.8303	0.3020	24.5399
18	2.55	100.4519	0.8278	26.7802
19	2.70	108.2848	1.4429	29.0966
20	2.85	116.3291	2.1516	31.4891

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.3004	-4.9960
3	0.24	-1.1966	-9.9301
4	0.36	-2.6811	-14.8025
5	0.48	-4.7467	-19.6131
6	0.60	-7.3858	-24.3618
7	0.72	-10.5911	-29.0488
8	0.84	-14.3550	-33.6740
9	0.96	-18.6703	-38.2373
10	1.08	-23.3695	-38.7389
11	1.20	-27.9252	-37.1787

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.38	-2.1841	-11.5853
3	0.76	-8.8780	-23.7235
4	1.14	-20.2941	-36.4146
5	1.52	-36.6448	-49.6586
6	1.90	-58.1424	-63.4555
7	2.28	-84.9992	-77.8053
8	2.66	-117.4274	-92.7080
9	3.04	-155.6392	-108.1636
10	3.42	-199.8467	-124.1721
11	3.80	-250.2620	-140.7335

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0	0	0	0
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	4	1	-64	-41
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	9	2	-126	-81
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	13	3	-186	-121
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	16	4	-243	-161
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20	5	-297	-201
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	21	6	-318	-254
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	24	7	-364	-297
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	27	8	-407	-341
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	30	9	-448	-386
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	33	10	-488	-431
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	35	11	-525	-477
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	37	12	-560	-524
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	40	13	-594	-572
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	42	14	-626	-620
16	2.25	100, 175	63.62	56.55	45	15	-657	-668
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	48	16	-687	-717
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	51	17	-716	-767
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	55	18	-743	-816
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	58	19	-769	-867

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
2	0.12	100, 129	49.76	36.19	1	-5	-16	52
3	0.24	100, 130	31.67	36.19	6	-9	-72	320
4	0.36	100, 130	31.67	36.19	13	-14	-161	713
5	0.48	100, 131	31.67	36.19	22	-18	-282	1254
6	0.60	100, 132	31.67	36.19	34	-22	-435	1938
7	0.72	100, 133	31.67	36.19	48	-27	-619	2761
8	0.84	100, 134	31.67	36.19	65	-31	-831	3719
9	0.96	100, 134	49.76	36.19	72	-34	-947	3106
10	1.08	100, 135	31.67	36.19	104	-35	-1330	5979
11	1.20	100, 136	31.67	36.19	123	-33	-1576	7100

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
2	0.38	100, 175	36.19	36.19	6	-8	-82	374
3	0.76	100, 173	36.19	36.19	26	-17	-341	1543
4	1.14	100, 170	36.19	36.19	60	-26	-797	3587
5	1.52	100, 167	36.19	36.19	112	-36	-1474	6586
6	1.90	100, 165	36.19	36.19	182	-47	-2395	10630
7	2.28	100, 162	36.19	36.19	273	-58	-3587	15812
8	2.66	100, 159	36.19	36.19	387	-70	-5079	22234
9	3.04	100, 156	36.19	36.19	527	-83	-6903	30004
10	3.42	100, 154	36.19	36.19	695	-98	-9093	39238
11	3.80	100, 151	36.19	36.19	894	-113	-11686	50062

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=79.786 [kNm] T=59.810 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.25

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	35.34	56.55	-324.21	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	35.34	56.55	374.56	0.15	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	35.34	56.55	407.92	0.32	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	35.34	56.55	442.63	0.50	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	35.34	56.55	478.72	0.68	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	35.34	56.55	516.16	0.85	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	63.62	56.55	565.08	1.00	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	63.62	56.55	605.72	1.12	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	63.62	56.55	647.73	1.21	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	63.62	56.55	691.10	1.24	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	63.62	56.55	735.84	1.22	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	63.62	56.55	781.94	1.14	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	63.62	56.55	829.40	0.99	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	63.62	56.55	878.23	0.78	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	63.62	56.55	928.43	0.50	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	63.62	56.55	979.98	0.14	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	63.62	56.55	-1044.34	-0.30	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	63.62	56.55	-1098.95	-0.83	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	63.62	56.55	-1154.92	-1.44	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	63.62	56.55	-1212.26	-2.15	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.20	49.76	36.19	-528.83	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.08	49.76	36.19	-534.98	-0.30	0.0000	0.00	0.000
3	-2.96	31.67	36.19	-514.26	-1.20	0.0000	0.00	0.000
4	-2.84	31.67	36.19	-520.30	-2.68	0.0000	0.00	0.000
5	-2.72	31.67	36.19	-526.38	-4.75	0.0000	0.00	0.000
6	-2.60	31.67	36.19	-532.49	-7.39	0.0000	0.00	0.000
7	-2.48	31.67	36.19	-538.64	-10.59	0.0000	0.00	0.000
8	-2.36	31.67	36.19	-544.82	-14.36	0.0000	0.00	0.000
9	-2.24	49.76	36.19	-579.03	-18.67	0.0000	0.00	0.000
10	-2.12	31.67	36.19	-557.28	-23.37	0.0000	0.00	0.000
11	-2.00	31.67	36.19	-563.57	-27.93	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	36.19	36.19	-695.78	-250.26	0.0000	0.00	0.000
13	0.38	36.19	36.19	-719.59	-199.85	0.0000	0.00	0.000
14	0.76	36.19	36.19	-743.80	-155.64	0.0000	0.00	0.000
15	1.14	36.19	36.19	-768.40	-117.43	0.0000	0.00	0.000
16	1.52	36.19	36.19	-793.40	-85.00	0.0000	0.00	0.000
17	1.90	36.19	36.19	-818.79	-58.14	0.0000	0.00	0.000
18	2.28	36.19	36.19	-844.58	-36.64	0.0000	0.00	0.000
19	2.66	36.19	36.19	-870.76	-20.29	0.0000	0.00	0.000
20	3.04	36.19	36.19	-897.33	-8.88	0.0000	0.00	0.000
21	3.42	36.19	36.19	-924.31	-2.18	0.0000	0.00	0.000
22	3.80	36.19	36.19	-951.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	64.2078	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59.8096	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.3549	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3.80	[m]	Y = -3.26	[m]
Sottospinta falda	227.3466	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	276.6400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.87	[m]	Y = -1.36	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59.8096	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	528.9512	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6.3535	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-16.7302	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	528.9512	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59.8096	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	532.3219	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-113.6910	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11662.8997	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	61.62	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	89.43	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 44.04	N_q = 28.52	N_γ = 27.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 44.04	N'_q = 28.52	N'_γ = 27.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	22.05

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1409	-0.1509	0.7686
3	0.30	8.5085	-0.3200	1.6524
4	0.45	13.1027	-0.4982	2.6515
5	0.60	17.9235	-0.6765	3.7659
6	0.75	22.9710	-0.8460	4.9956
7	0.90	28.2451	-0.9975	6.3406
8	1.05	33.7457	-1.1219	7.8004
9	1.20	39.4649	-1.2059	9.3549
10	1.35	45.3960	-1.2398	10.9868
11	1.50	51.5383	-1.2186	12.6948
12	1.65	57.8920	-1.1383	14.4789
13	1.80	64.4570	-0.9945	16.3390
14	1.95	71.2334	-0.7828	18.2752
15	2.10	78.2210	-0.4990	20.2874
16	2.25	85.4200	-0.1389	22.3756
17	2.40	92.8303	0.3020	24.5399
18	2.55	100.4519	0.8278	26.7802
19	2.70	108.2848	1.4429	29.0966
20	2.85	116.3291	2.1516	31.4891

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.3004	-4.9960
3	0.24	-1.1966	-9.9301
4	0.36	-2.6811	-14.8025
5	0.48	-4.7467	-19.6131
6	0.60	-7.3858	-24.3618
7	0.72	-10.5911	-29.0488
8	0.84	-14.3550	-33.6740
9	0.96	-18.6703	-38.2373
10	1.08	-23.3695	-38.7389
11	1.20	-27.9252	-37.1787

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.38	-2.1841	-11.5853
3	0.76	-8.8780	-23.7235
4	1.14	-20.2941	-36.4146
5	1.52	-36.6448	-49.6586
6	1.90	-58.1424	-63.4555
7	2.28	-84.9992	-77.8053
8	2.66	-117.4274	-92.7080
9	3.04	-155.6392	-108.1636
10	3.42	-199.8467	-124.1721
11	3.80	-250.2620	-140.7335

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0	0	0	0
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	4	1	-64	-41
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	9	2	-126	-81
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	13	3	-186	-121
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	16	4	-243	-161
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20	5	-297	-201
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	21	6	-318	-254
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	24	7	-364	-297
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	27	8	-407	-341
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	30	9	-448	-386
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	33	10	-488	-431
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	35	11	-525	-477
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	37	12	-560	-524
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	40	13	-594	-572
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	42	14	-626	-620
16	2.25	100, 175	63.62	56.55	45	15	-657	-668
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	48	16	-687	-717
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	51	17	-716	-767
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	55	18	-743	-816
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	58	19	-769	-867

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
2	0.12	100, 129	49.76	36.19	1	-5	-16	52
3	0.24	100, 130	31.67	36.19	6	-9	-72	320
4	0.36	100, 130	31.67	36.19	13	-14	-161	713
5	0.48	100, 131	31.67	36.19	22	-18	-282	1254
6	0.60	100, 132	31.67	36.19	34	-22	-435	1938
7	0.72	100, 133	31.67	36.19	48	-27	-619	2761
8	0.84	100, 134	31.67	36.19	65	-31	-831	3719
9	0.96	100, 134	49.76	36.19	72	-34	-947	3106
10	1.08	100, 135	31.67	36.19	104	-35	-1330	5979
11	1.20	100, 136	31.67	36.19	123	-33	-1576	7100

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
2	0.38	100, 175	36.19	36.19	6	-8	-82	374
3	0.76	100, 173	36.19	36.19	26	-17	-341	1543
4	1.14	100, 170	36.19	36.19	60	-26	-797	3587
5	1.52	100, 167	36.19	36.19	112	-36	-1474	6586
6	1.90	100, 165	36.19	36.19	182	-47	-2395	10630
7	2.28	100, 162	36.19	36.19	273	-58	-3587	15812
8	2.66	100, 159	36.19	36.19	387	-70	-5079	22234
9	3.04	100, 156	36.19	36.19	527	-83	-6903	30004
10	3.42	100, 154	36.19	36.19	695	-98	-9093	39238
11	3.80	100, 151	36.19	36.19	894	-113	-11686	50062

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=79.786 [kNm] T=59.810 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.25

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	35.34	56.55	-324.21	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	35.34	56.55	374.56	0.15	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	35.34	56.55	407.92	0.32	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	35.34	56.55	442.63	0.50	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	35.34	56.55	478.72	0.68	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	35.34	56.55	516.16	0.85	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	63.62	56.55	565.08	1.00	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	63.62	56.55	605.72	1.12	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	63.62	56.55	647.73	1.21	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	63.62	56.55	691.10	1.24	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	63.62	56.55	735.84	1.22	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	63.62	56.55	781.94	1.14	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	63.62	56.55	829.40	0.99	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	63.62	56.55	878.23	0.78	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	63.62	56.55	928.43	0.50	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	63.62	56.55	979.98	0.14	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	63.62	56.55	-1044.34	-0.30	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	63.62	56.55	-1098.95	-0.83	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	63.62	56.55	-1154.92	-1.44	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	63.62	56.55	-1212.26	-2.15	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.20	49.76	36.19	-528.83	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.08	49.76	36.19	-534.98	-0.30	0.0000	0.00	0.000
3	-2.96	31.67	36.19	-514.26	-1.20	0.0000	0.00	0.000
4	-2.84	31.67	36.19	-520.30	-2.68	0.0000	0.00	0.000
5	-2.72	31.67	36.19	-526.38	-4.75	0.0000	0.00	0.000
6	-2.60	31.67	36.19	-532.49	-7.39	0.0000	0.00	0.000
7	-2.48	31.67	36.19	-538.64	-10.59	0.0000	0.00	0.000
8	-2.36	31.67	36.19	-544.82	-14.36	0.0000	0.00	0.000
9	-2.24	49.76	36.19	-579.03	-18.67	0.0000	0.00	0.000
10	-2.12	31.67	36.19	-557.28	-23.37	0.0000	0.00	0.000
11	-2.00	31.67	36.19	-563.57	-27.93	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	36.19	36.19	-695.78	-250.26	0.0000	0.00	0.000
13	0.38	36.19	36.19	-719.59	-199.85	0.0000	0.00	0.000
14	0.76	36.19	36.19	-743.80	-155.64	0.0000	0.00	0.000
15	1.14	36.19	36.19	-768.40	-117.43	0.0000	0.00	0.000
16	1.52	36.19	36.19	-793.40	-85.00	0.0000	0.00	0.000
17	1.90	36.19	36.19	-818.79	-58.14	0.0000	0.00	0.000
18	2.28	36.19	36.19	-844.58	-36.64	0.0000	0.00	0.000
19	2.66	36.19	36.19	-870.76	-20.29	0.0000	0.00	0.000
20	3.04	36.19	36.19	-897.33	-8.88	0.0000	0.00	0.000
21	3.42	36.19	36.19	-924.31	-2.18	0.0000	0.00	0.000
22	3.80	36.19	36.19	-951.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	64.2078	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59.8096	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	23.3549	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.80	[m]	Y = -2.60	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3.80	[m]	Y = -3.26	[m]
Sottospinta falda	227.3466	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	276.6400	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.87	[m]	Y = -1.36	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59.8096	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	528.9512	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-6.3535	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-16.7302	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	528.9512	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59.8096	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Risultante in fondazione	532.3219	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	6.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-113.6910	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	11662.8997	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7.00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	61.62	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	89.43	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 44.04	N_q = 28.52	N_γ = 27.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 44.04	N'_q = 28.52	N'_γ = 27.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.84
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	22.05

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1409	-0.1509	0.7686
3	0.30	8.5085	-0.3200	1.6524
4	0.45	13.1027	-0.4982	2.6515
5	0.60	17.9235	-0.6765	3.7659
6	0.75	22.9710	-0.8460	4.9956
7	0.90	28.2451	-0.9975	6.3406
8	1.05	33.7457	-1.1219	7.8004
9	1.20	39.4649	-1.2059	9.3549
10	1.35	45.3960	-1.2398	10.9868
11	1.50	51.5383	-1.2186	12.6948
12	1.65	57.8920	-1.1383	14.4789
13	1.80	64.4570	-0.9945	16.3390
14	1.95	71.2334	-0.7828	18.2752
15	2.10	78.2210	-0.4990	20.2874
16	2.25	85.4200	-0.1389	22.3756
17	2.40	92.8303	0.3020	24.5399
18	2.55	100.4519	0.8278	26.7802
19	2.70	108.2848	1.4429	29.0966
20	2.85	116.3291	2.1516	31.4891

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.3004	-4.9960
3	0.24	-1.1966	-9.9301
4	0.36	-2.6811	-14.8025
5	0.48	-4.7467	-19.6131
6	0.60	-7.3858	-24.3618
7	0.72	-10.5911	-29.0488
8	0.84	-14.3550	-33.6740
9	0.96	-18.6703	-38.2373
10	1.08	-23.3695	-38.7389
11	1.20	-27.9252	-37.1787

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.38	-2.1841	-11.5853
3	0.76	-8.8780	-23.7235
4	1.14	-20.2941	-36.4146
5	1.52	-36.6448	-49.6586
6	1.90	-58.1424	-63.4555
7	2.28	-84.9992	-77.8053
8	2.66	-117.4274	-92.7080
9	3.04	-155.6392	-108.1636
10	3.42	-199.8467	-124.1721
11	3.80	-250.2620	-140.7335

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0	0	0	0
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	4	1	-64	-41
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	9	2	-126	-81
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	13	3	-186	-121
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	16	4	-243	-161
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20	5	-297	-201
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	21	6	-318	-254
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	24	7	-364	-297
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	27	8	-407	-341
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	30	9	-448	-386
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	33	10	-488	-431
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	35	11	-525	-477
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	37	12	-560	-524
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	40	13	-594	-572
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	42	14	-626	-620
16	2.25	100, 175	63.62	56.55	45	15	-657	-668
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	48	16	-687	-717
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	51	17	-716	-767
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	55	18	-743	-816
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	58	19	-769	-867

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
2	0.12	100, 129	49.76	36.19	1	-5	-16	52
3	0.24	100, 130	31.67	36.19	6	-9	-72	320
4	0.36	100, 130	31.67	36.19	13	-14	-161	713
5	0.48	100, 131	31.67	36.19	22	-18	-282	1254
6	0.60	100, 132	31.67	36.19	34	-22	-435	1938
7	0.72	100, 133	31.67	36.19	48	-27	-619	2761
8	0.84	100, 134	31.67	36.19	65	-31	-831	3719
9	0.96	100, 134	49.76	36.19	72	-34	-947	3106
10	1.08	100, 135	31.67	36.19	104	-35	-1330	5979
11	1.20	100, 136	31.67	36.19	123	-33	-1576	7100

Fondazione 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, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
2	0.38	100, 175	36.19	36.19	6	-8	-82	374
3	0.76	100, 173	36.19	36.19	26	-17	-341	1543
4	1.14	100, 170	36.19	36.19	60	-26	-797	3587
5	1.52	100, 167	36.19	36.19	112	-36	-1474	6586
6	1.90	100, 165	36.19	36.19	182	-47	-2395	10630
7	2.28	100, 162	36.19	36.19	273	-58	-3587	15812
8	2.66	100, 159	36.19	36.19	387	-70	-5079	22234
9	3.04	100, 156	36.19	36.19	527	-83	-6903	30004
10	3.42	100, 154	36.19	36.19	695	-98	-9093	39238
11	3.80	100, 151	36.19	36.19	894	-113	-11686	50062

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=100 [cm]
A_{fi}=18.10 [cmq] A_{fs}=18.10 [cmq]
Sollecitazioni M=79.786 [kNm] T=59.810 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 657.8631 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.25

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	35.34	56.55	-324.21	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	35.34	56.55	374.56	0.15	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	35.34	56.55	407.92	0.32	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	35.34	56.55	442.63	0.50	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	35.34	56.55	478.72	0.68	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	35.34	56.55	516.16	0.85	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	63.62	56.55	565.08	1.00	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	63.62	56.55	605.72	1.12	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	63.62	56.55	647.73	1.21	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	63.62	56.55	691.10	1.24	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	63.62	56.55	735.84	1.22	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	63.62	56.55	781.94	1.14	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	63.62	56.55	829.40	0.99	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	63.62	56.55	878.23	0.78	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	63.62	56.55	928.43	0.50	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	63.62	56.55	979.98	0.14	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	63.62	56.55	-1044.34	-0.30	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	63.62	56.55	-1098.95	-0.83	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	63.62	56.55	-1154.92	-1.44	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	63.62	56.55	-1212.26	-2.15	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.20	49.76	36.19	-528.83	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.08	49.76	36.19	-534.98	-0.30	0.0000	0.00	0.000
3	-2.96	31.67	36.19	-514.26	-1.20	0.0000	0.00	0.000
4	-2.84	31.67	36.19	-520.30	-2.68	0.0000	0.00	0.000
5	-2.72	31.67	36.19	-526.38	-4.75	0.0000	0.00	0.000
6	-2.60	31.67	36.19	-532.49	-7.39	0.0000	0.00	0.000
7	-2.48	31.67	36.19	-538.64	-10.59	0.0000	0.00	0.000
8	-2.36	31.67	36.19	-544.82	-14.36	0.0000	0.00	0.000
9	-2.24	49.76	36.19	-579.03	-18.67	0.0000	0.00	0.000
10	-2.12	31.67	36.19	-557.28	-23.37	0.0000	0.00	0.000
11	-2.00	31.67	36.19	-563.57	-27.93	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	36.19	36.19	-695.78	-250.26	0.0000	0.00	0.000
13	0.38	36.19	36.19	-719.59	-199.85	0.0000	0.00	0.000
14	0.76	36.19	36.19	-743.80	-155.64	0.0000	0.00	0.000
15	1.14	36.19	36.19	-768.40	-117.43	0.0000	0.00	0.000
16	1.52	36.19	36.19	-793.40	-85.00	0.0000	0.00	0.000
17	1.90	36.19	36.19	-818.79	-58.14	0.0000	0.00	0.000
18	2.28	36.19	36.19	-844.58	-36.64	0.0000	0.00	0.000
19	2.66	36.19	36.19	-870.76	-20.29	0.0000	0.00	0.000
20	3.04	36.19	36.19	-897.33	-8.88	0.0000	0.00	0.000
21	3.42	36.19	36.19	-924.31	-2.18	0.0000	0.00	0.000
22	3.80	36.19	36.19	-951.67	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1450	5.3832	-0.1962	-0.1358	0.9281	1.1670
3	0.30	8.5173	11.0610	-0.4160	-0.2337	1.9845	2.4982
4	0.45	13.1168	17.0335	-0.6477	-0.2753	3.1694	3.9936
5	0.60	17.9436	23.3006	-0.8795	-0.2423	4.4826	5.6533
6	0.75	22.9976	29.8623	-1.0998	-0.1201	5.9243	7.4772
7	0.90	28.2789	36.7187	-1.2967	0.1072	7.4943	9.4653
8	1.05	33.7872	43.8695	-1.4585	0.4557	9.1923	11.6171
9	1.20	39.5147	51.3044	-1.5677	0.9460	10.9965	13.9045
10	1.35	45.4544	59.0147	-1.6117	1.5935	12.8888	16.3041
11	1.50	51.6059	66.9998	-1.5842	2.4080	14.8674	18.8136
12	1.65	57.9691	75.2596	-1.4798	3.3985	16.9323	21.4332
13	1.80	64.5440	83.7942	-1.2928	4.5742	19.0837	24.1628
14	1.95	71.3306	92.6034	-1.0177	5.9442	21.3215	27.0024
15	2.10	78.3290	101.6873	-0.6488	7.5179	23.6457	29.9521
16	2.25	85.5390	111.0460	-0.1806	9.3042	26.0562	33.0118
17	2.40	92.9609	120.6794	0.3926	11.3123	28.5532	36.1815
18	2.55	100.5944	130.5875	1.0762	13.5514	31.1365	39.4613
19	2.70	108.4396	140.7703	1.8758	16.0308	33.8062	42.8511
20	2.85	116.4966	151.2278	2.7971	18.7594	36.5624	46.3509

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.15	4.1409	4.1528	-0.1515	-0.1503	0.7686	0.8450
3	0.30	8.5085	8.5341	-0.3200	-0.3094	1.6524	1.8120
4	0.45	13.1027	13.1438	-0.4982	-0.4675	2.6515	2.9010
5	0.60	17.9235	17.9819	-0.6765	-0.6131	3.7659	4.1120
6	0.75	22.9710	23.0484	-0.8460	-0.7364	4.9956	5.4451
7	0.90	28.2451	28.3434	-0.9975	-0.8278	6.3406	6.9002
8	1.05	33.7457	33.8666	-1.1219	-0.8773	7.8004	8.4770
9	1.20	39.4649	39.6098	-1.2059	-0.8706	9.3549	10.1542
10	1.35	45.3960	45.5662	-1.2398	-0.7970	10.9868	11.9142
11	1.50	51.5383	51.7350	-1.2186	-0.6510	12.6948	13.7554
12	1.65	57.8920	58.1163	-1.1383	-0.4276	14.4789	15.6779
13	1.80	64.4570	64.7102	-0.9945	-0.1219	16.3390	17.6816
14	1.95	71.2334	71.5165	-0.7828	0.2711	18.2752	19.7666
15	2.10	78.2210	78.5353	-0.4990	0.7564	20.2874	21.9327
16	2.25	85.4200	85.7666	-0.1389	1.3390	22.3756	24.1802
17	2.40	92.8303	93.2104	0.3020	2.0239	24.5399	26.5088
18	2.55	100.4519	100.8668	0.8278	2.8160	26.7802	28.9187
19	2.70	108.2848	108.7356	1.4429	3.7204	29.0966	31.4099
20	2.85	116.3291	116.8169	2.1516	4.7420	31.4891	33.9822

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.3732	-0.2322	-6.1993	-3.8654
3	0.24	-1.4830	-0.9265	-12.2779	-7.7011
4	0.36	-3.3150	-2.0793	-18.2359	-11.5072
5	0.48	-5.8548	-3.6870	-24.0733	-15.2836
6	0.60	-9.0878	-5.7462	-29.7901	-19.0304
7	0.72	-12.9996	-8.2532	-35.3863	-22.7476
8	0.84	-17.5757	-11.2044	-40.8618	-26.4351
9	0.96	-22.8016	-14.5964	-46.2167	-30.0930
10	1.08	-28.5029	-18.2656	-47.4510	-29.7212
11	1.20	-34.1450	-21.6883	-46.5647	-27.3198

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.12	-0.3004	-0.2820	-4.9960	-4.6909
3	0.24	-1.1966	-1.1236	-9.9301	-9.3276
4	0.36	-2.6811	-2.5184	-14.8025	-13.9100
5	0.48	-4.7467	-4.4599	-19.6131	-18.4381
6	0.60	-7.3858	-6.9414	-24.3618	-22.9121
7	0.72	-10.5911	-9.9566	-29.0488	-27.3317
8	0.84	-14.3550	-13.4989	-33.6740	-31.6972
9	0.96	-18.6703	-17.5617	-38.2373	-36.0084
10	1.08	-23.3695	-21.9787	-38.7389	-36.2653
11	1.20	-27.9252	-26.2232	-37.1787	-34.4680

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.38	-4.3410	-2.3550	-22.8882	-12.4558
3	0.76	-17.4322	-9.5175	-46.0378	-25.2900
4	1.14	-39.3760	-21.6335	-69.4488	-38.5026
5	1.52	-70.2746	-38.8492	-93.1212	-52.0936
6	1.90	-110.2303	-61.3104	-117.0551	-66.0631
7	2.28	-159.3453	-89.1632	-141.6648	-80.4109
8	2.66	-217.7216	-122.5535	-167.6049	-95.1371
9	3.04	-285.4613	-161.6272	-194.2105	-110.2417
10	3.42	-363.7293	-206.5300	-221.4816	-125.7247
11	3.80	-453.3102	-257.4079	-249.4182	-141.5861

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.38	-2.3681	-2.1841	-12.5394	-11.5853
3	0.76	-9.5920	-8.8780	-25.5442	-23.7235
4	1.14	-21.8508	-20.2941	-39.0143	-36.4146
5	1.52	-39.3236	-36.6448	-52.9499	-49.6586
6	1.90	-62.1895	-58.1424	-67.3509	-63.4555
7	2.28	-90.6275	-84.9992	-82.2173	-77.8053
8	2.66	-124.8165	-117.4274	-97.5491	-92.7080
9	3.04	-164.9356	-155.6392	-113.3464	-108.1636
10	3.42	-211.1636	-199.8467	-129.6090	-124.1721
11	3.80	-263.6794	-250.2620	-146.3370	-140.7335

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0.00	0.00	1000.00	379.29	--	--
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	17657.93	579.98	3295.30	455.93	--	--
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	18392.95	506.80	1666.52	468.06	--	--
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	19136.28	403.25	1123.45	480.02	--	--
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	19846.68	269.97	851.77	491.81	--	--
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20563.79	108.55	688.62	503.47	--	--
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	22448.57	-51.13	611.37	514.98	--	--
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	23171.61	130.77	528.19	526.37	--	--
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	23900.35	-39.25	465.85	537.65	--	--
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	24527.74	109.49	417.42	548.81	--	--
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	25106.86	4.03	378.68	559.86	--	--
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	25685.19	-167.49	346.95	593.34	--	--
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	26263.41	-353.73	320.47	604.60	--	--
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	26841.91	303.28	298.02	615.78	--	--
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	27420.94	180.82	278.72	626.86	--	--
16	2.25	100, 175	63.62	56.55	28000.62	47.29	261.95	637.87	--	--
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	28581.01	-96.84	246.68	648.80	--	--
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	29162.14	-250.65	232.91	659.66	--	--
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	29744.02	-413.92	220.66	670.46	--	--
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	30326.62	-586.49	209.67	681.19	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	56.55	0	0	0	0
2	0.15	100, 105	35.34	56.55	4	1	-64	-41
3	0.30	100, 110	35.34	56.55	9	2	-126	-82
4	0.45	100, 115	35.34	56.55	13	3	-186	-123
5	0.60	100, 120	35.34	56.55	16	4	-243	-164
6	0.75	100, 125	35.34	56.55	20	5	-297	-206
7	0.90	100, 130	63.62	56.55	21	6	-318	-261
8	1.05	100, 135	63.62	56.55	24	8	-364	-307
9	1.20	100, 140	63.62	56.55	27	9	-407	-353
10	1.35	100, 145	63.62	56.55	30	10	-448	-401
11	1.50	100, 150	63.62	56.55	33	11	-488	-449
12	1.65	100, 155	63.62	56.55	35	12	-525	-499
13	1.80	100, 160	63.62	56.55	37	13	-560	-549
14	1.95	100, 165	63.62	56.55	40	14	-594	-600
15	2.10	100, 170	63.62	56.55	44	16	-626	-651

16	2.25	100, 175	63.62	56.55	47	17	-657	-704
17	2.40	100, 180	63.62	56.55	51	18	-687	-756
18	2.55	100, 185	63.62	56.55	54	19	-716	-809
19	2.70	100, 190	63.62	56.55	58	20	-743	-863
20	2.85	100, 195	63.62	56.55	61	21	-769	-917

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 128	49.76	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.12	100, 129	49.76	36.19	0.00	-2338.42	6266.49	486.86	--	--
3	0.24	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1507.67	1016.63	420.17	--	--
4	0.36	100, 130	31.67	36.19	0.00	-1517.48	457.76	421.57	--	--
5	0.48	100, 131	31.67	36.19	0.00	-1527.29	260.86	422.97	--	--
6	0.60	100, 132	31.67	36.19	0.00	-1537.11	169.14	424.37	--	--
7	0.72	100, 133	31.67	36.19	0.00	-1546.93	119.00	425.76	--	--
8	0.84	100, 134	31.67	36.19	0.00	-1556.74	88.57	427.14	--	--
9	0.96	100, 134	49.76	36.19	0.00	-2445.91	107.27	498.21	--	--
10	1.08	100, 135	31.67	36.19	0.00	-1576.37	55.31	429.91	--	--
11	1.20	100, 136	31.67	36.19	0.00	-1586.19	46.45	431.29	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 128	49.76	36.19	0	0	0	0
13	0.12	100, 129	49.76	36.19	1	-5	-16	52
14	0.24	100, 130	31.67	36.19	6	-9	-72	320
15	0.36	100, 130	31.67	36.19	13	-14	-161	713
16	0.48	100, 131	31.67	36.19	22	-18	-282	1254
17	0.60	100, 132	31.67	36.19	34	-22	-435	1938
18	0.72	100, 133	31.67	36.19	48	-27	-619	2761
19	0.84	100, 134	31.67	36.19	65	-31	-831	3719
20	0.96	100, 134	49.76	36.19	72	-34	-947	3106
21	1.08	100, 135	31.67	36.19	104	-35	-1330	5979
22	1.20	100, 136	31.67	36.19	123	-33	-1576	7100

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

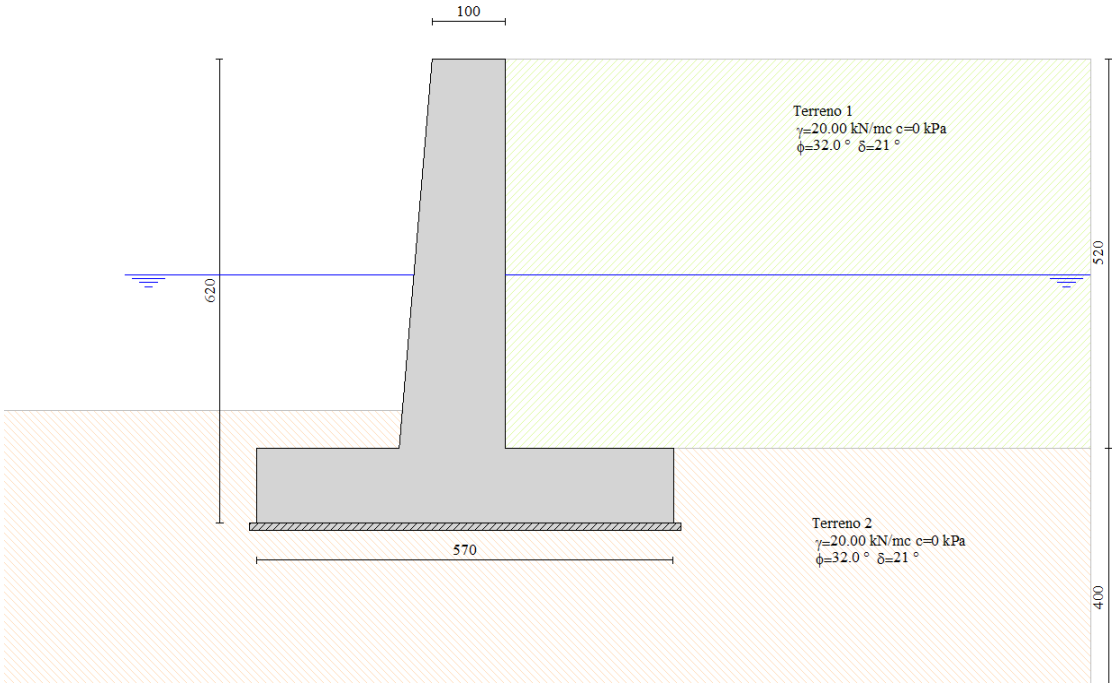
Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 178	36.19	36.19	0.00	0.00	1000.00	485.23	--	--
2	0.38	100, 175	36.19	36.19	0.00	-2360.41	543.75	486.86	--	--

3	0.76	100, 173	36.19	36.19	0.00	-2322.58	133.23	420.17	--	--
4	1.14	100, 170	36.19	36.19	0.00	-2284.75	58.02	421.57	--	--
5	1.52	100, 167	36.19	36.19	0.00	-2246.92	31.97	422.97	--	--
6	1.90	100, 165	36.19	36.19	0.00	-2209.09	20.04	424.37	--	--
7	2.28	100, 162	36.19	36.19	0.00	-2171.25	13.63	425.76	--	--
8	2.66	100, 159	36.19	36.19	0.00	-2133.43	9.80	427.14	--	--
9	3.04	100, 156	36.19	36.19	0.00	-2095.61	7.34	498.21	--	--
10	3.42	100, 154	36.19	36.19	0.00	-2057.78	5.66	429.91	--	--
11	3.80	100, 151	36.19	36.19	0.00	-2019.95	4.46	431.29	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 178	36.19	36.19	0	0	0	0
13	0.38	100, 175	36.19	36.19	7	-9	-89	405
14	0.76	100, 173	36.19	36.19	28	-18	-368	1667
15	1.14	100, 170	36.19	36.19	65	-28	-858	3862
16	1.52	100, 167	36.19	36.19	120	-38	-1582	7068
17	1.90	100, 165	36.19	36.19	195	-49	-2562	11370
18	2.28	100, 162	36.19	36.19	291	-61	-3825	16859
19	2.66	100, 159	36.19	36.19	411	-74	-5399	23633
20	3.04	100, 156	36.19	36.19	558	-87	-7316	31796
21	3.42	100, 154	36.19	36.19	734	-102	-9608	41460
22	3.80	100, 151	36.19	36.19	942	-117	-12313	52746

Sezione del muro d'ala laterale della briglia



Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	5.20 [m]
Spessore in sommità	1.00 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.45 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	1.00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	1.95 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.30 [m]
Lunghezza totale fondazione	5.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.00 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	25.000 [kN/mc]
Classe di Resistenza	C30/37
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	37000 [kPa]
Modulo elastico E	33019310 [kPa]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	449936 [kPa]

Geometria profilo terreno a monte del muro

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

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

N	X	Y	A
1	8.00	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]

Falda

Quota della falda a monte del muro rispetto al piano di posa della fondazione 3.31 [m]
Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione 3.31 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

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

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terreno 1	20.00	23.00	32.00	21.33	0.0	0.0
Terreno 2	20.00	23.00	32.00	21.33	0.0	0.0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5.20	0.00	0.00	0.00	Terreno 1
2	4.00	0.00	7.69	0.00	Terreno 2

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

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

Condizione n° 1 (Condizione 1)

D Profilo $\mathbf{X_i}$=0.00 $\mathbf{X_f}$=8.00 $\mathbf{Q_i}$=9.9000 $\mathbf{Q_f}$=9.9000

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
Condizione 1	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 5 - 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° 6 - 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° 7 - 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° 8 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1.00	1.00	1.00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1.00	1.00	1.00

Spinta terreno	SFAV	1.00	1.00	1.00
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

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

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

Combinazione n° 10 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 11 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 12 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

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

Combinazione n° 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
Condizione 1	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

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

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

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

Combinazione n° 16 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - 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° 19 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - 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	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - 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° 24 - 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 Terzaghi

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

Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni
Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Influenza della falda a valle sia come peso sia come spinta da valle

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]	--	1.31	--	17.93	--
2	A1-M1 - [1]	--	1.74	--	12.60	--
3	A1-M1 - [1]	--	1.51	--	14.30	--
4	A1-M1 - [1]	--	1.55	--	15.28	--
5	A2-M2 - [1]	--	1.29	--	7.50	--
6	EQU - [1]	--	--	2.27	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	1.55
8	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.67	--	16.47	--
9	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.66	--	17.09	--
10	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.09	--	7.65	--
11	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.08	--	7.94	--
12	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.46	--	--
13	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.55	--	--
14	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.44
15	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.41
16	SLEQ - [1]	--	2.04	--	16.16	--
17	SLEF - [1]	--	2.04	--	16.16	--
18	SLER - [1]	--	2.04	--	16.16	--
19	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.87	--	16.30	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.86	--	16.56	--
21	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.87	--	16.30	--
22	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.86	--	16.56	--
23	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1.87	--	16.30	--
24	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1.86	--	16.56	--

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 Mononobe-Okabe
Calcolo del carico limite	metodo di Terzaghi
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Identificazione del sito

Latitudine	44.335018
Longitudine	9.212037
Comune	Santa Margherita Ligure
Provincia	Genova
Regione	Liguria
Punti di interpolazione del reticolo	17144 - 17143 - 17365 - 17366

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	75 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.93 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.74$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.37$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.41 [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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.20$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.60$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50.0
Lunghezza del muro	1.00 [m]

Peso muro	302.1947 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.59 Y=-4.15

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.30	Y = -6.20
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.30	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	6.20 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	138.8974	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	132.5789	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	41.4163	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.30	[m]	Y = -5.10	[m]
Sottospinta falda	185.1854	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.9700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.15	[m]	Y = -2.60	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	132.5789	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	486.5782	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-19.4252	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	486.5782	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	132.5789	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Risultante in fondazione	504.3169	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.24	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-125.3596	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3647.1478	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	62.18	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	108.40	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.26$	$N_q = 15.13$	$N_\gamma = 10.72$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 28.26$	$N'_q = 15.13$	$N'_\gamma = 10.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.50

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.9033	-0.0782	1.0549
3	0.52	14.0912	0.0199	2.5487
4	0.78	21.5636	0.4022	4.4813
5	1.04	29.3206	1.1763	6.8528
6	1.30	37.3622	2.4499	9.6632
7	1.56	45.6883	4.3309	12.9123
8	1.82	54.2990	6.9270	16.6004
9	2.08	63.1943	10.3458	20.7272
10	2.34	72.3742	14.6952	25.2930
11	2.60	81.8387	20.0829	30.2976
12	2.86	91.5868	26.6169	35.7382
13	3.12	101.6016	34.4107	41.5603
14	3.38	111.8552	43.5616	47.6747
15	3.64	122.3466	54.1408	54.0785
16	3.90	133.0760	66.2188	60.7718
17	4.16	144.0433	79.8660	67.7546
18	4.42	155.2485	95.1530	75.0269
19	4.68	166.6917	112.1502	82.5887
20	4.94	178.3727	130.9282	90.4400
21	5.20	190.2917	151.5574	98.5808

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.19	0.0961	1.0367
3	0.39	0.4243	2.3815
4	0.58	1.0449	4.0344
5	0.78	2.0178	5.9953
6	0.98	3.4031	8.2643
7	1.17	5.2609	10.8414
8	1.37	7.6513	13.7266
9	1.56	10.6343	16.9198
10	1.76	14.2700	20.4212
11	1.95	18.6186	24.2305

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.23	-1.0064	-8.8230
3	0.46	-4.0914	-18.0745
4	0.69	-9.3536	-27.7547
5	0.92	-16.8914	-37.8634
6	1.15	-26.8036	-48.4007
7	1.38	-39.1886	-59.3666
8	1.61	-54.1451	-70.7611
9	1.84	-71.7716	-82.5842
10	2.07	-92.1667	-94.8359
11	2.30	-115.4289	-107.5161

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0.00	0.00	1000.00	379.29	--	--
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	16886.88	191.36	2446.21	384.85	--	--
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	17306.17	-24.45	1228.16	390.41	--	--
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	17447.27	-325.39	809.11	395.97	--	--
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	17551.77	-704.12	598.62	401.54	--	--
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	17624.81	-1155.70	471.73	407.12	--	--
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	17671.15	-1675.10	386.78	412.70	--	--
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	17818.50	-2273.12	328.15	467.00	--	--
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	17043.74	-2790.30	269.70	473.11	--	--
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	16223.94	-3294.19	224.17	479.23	--	--
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	15387.78	-3776.09	188.03	485.35	--	--
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	14566.00	-4233.17	159.04	491.49	--	--
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	13775.48	-4665.51	135.58	497.63	--	--
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	13020.88	-5070.94	116.41	503.77	--	--
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	12317.21	-5450.61	100.67	509.92	--	--
16	3.90	100, 134	49.48	35.34	11668.85	-5806.43	87.69	516.07	--	--
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	10880.84	-6032.97	75.54	522.23	--	--
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	10098.18	-6189.25	65.05	528.39	--	--
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	9335.64	-6281.02	56.01	534.56	--	--
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	8589.87	-6305.09	48.16	540.74	--	--
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	7944.43	-6327.33	41.75	546.93	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.19	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	8536.87	330.71	--	--
3	0.39	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	1932.79	330.71	--	--
4	0.58	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	784.94	330.71	--	--
5	0.78	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	406.47	330.71	--	--
6	0.98	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	241.01	330.71	--	--
7	1.17	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	155.90	330.71	--	--
8	1.37	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	107.19	330.71	--	--
9	1.56	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	77.13	330.71	--	--
10	1.76	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	57.48	330.71	--	--
11	1.95	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	44.05	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.23	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	814.94	330.71	--	--
3	0.46	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	200.46	330.71	--	--
4	0.69	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	87.69	330.71	--	--
5	0.92	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	48.56	330.71	--	--
6	1.15	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	30.60	330.71	--	--
7	1.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	20.93	330.71	--	--
8	1.61	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	15.15	330.71	--	--
9	1.84	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	11.43	330.71	--	--
10	2.07	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	8.90	330.71	--	--
11	2.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	7.11	330.71	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	152.7871	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	145.8368	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	45.5579	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		

Spinta falda	59.0944	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.30	[m]	Y = -5.10	[m]
Sottospinta falda	203.7039	[kN]		
Spinta falda da valle	48.3500	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	240.3270	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.15	[m]	Y = -2.60	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	156.5813	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	413.7206	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-17.4827	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	983.1076	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2234.3380	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	413.7206	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	156.5813	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Risultante in fondazione	442.3600	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-71.1048	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.27

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	138.8974	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	132.5789	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	41.4163	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.3401	[°]		
Incremento sismico della spinta	8.4175	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]
Coefficiente di spinta attiva in condizioni sismiche	0.3656	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.30	[m]	Y = -5.10	[m]
Sottospinta falda	185.1854	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.9700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.15	[m]	Y = -2.60	[m]
Inerzia del muro	8.2858	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-4.1429	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7.1829	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3.5914	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	156.6228	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	481.3538	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-19.4252	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	481.3538	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	156.6228	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Risultante in fondazione	506.1938	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-64.4582	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3821.0481	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	72.49	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	96.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 28.26$	$N_q = 15.13$	$N_\gamma = 10.72$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 28.26$	$N'_q = 15.13$	$N'_\gamma = 10.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.94

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.9224	-0.0573	1.2962
3	0.52	14.1372	0.1238	3.0607
4	0.78	21.6446	0.6584	5.2935
5	1.04	29.4445	1.6616	7.9946
6	1.30	37.5368	3.2484	11.1639
7	1.56	45.9217	5.5341	14.8016
8	1.82	54.5991	8.6338	18.9075
9	2.08	63.5690	12.6625	23.4817
10	2.34	72.8314	17.7354	28.5242
11	2.60	82.3863	23.9676	34.0350
12	2.86	92.2328	31.4747	40.0111
13	3.12	102.3528	40.3776	46.3948
14	3.38	112.7169	50.7807	53.0917
15	3.64	123.3241	62.7602	60.0989
16	3.90	134.1745	76.3919	67.4163
17	4.16	145.2680	91.7515	75.0441
18	4.42	156.6046	108.9148	82.9821
19	4.68	168.1845	127.9574	91.2304
20	4.94	180.0074	148.9551	99.7890
21	5.20	192.0735	171.9836	108.6578

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.19	0.2873	2.9726
3	0.39	1.1696	6.1037
4	0.58	2.6780	9.3931
5	0.78	4.8433	12.8410
6	0.98	7.6963	16.4473
7	1.17	11.2680	20.2120
8	1.37	15.5892	24.1350
9	1.56	20.6910	28.2165
10	1.76	26.6040	32.4564
11	1.95	33.3593	36.8547

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.23	-1.3196	-11.5118
3	0.46	-5.3123	-23.2439
4	0.69	-12.0287	-35.1964
5	0.92	-21.5196	-47.3693
6	1.15	-33.8355	-59.7626
7	1.38	-49.0272	-72.3762
8	1.61	-67.1455	-85.2102
9	1.84	-88.2408	-98.2646
10	2.07	-112.3641	-111.5394
11	2.30	-139.5658	-125.0345

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0.00	0.00	1000.00	379.29	--	--
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	16918.40	139.92	2444.02	384.85	--	--
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	17230.50	-150.95	1218.80	390.42	--	--
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	17329.33	-527.15	800.63	395.98	--	--
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	17393.24	-981.51	590.71	401.56	--	--
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	17427.76	-1508.20	464.28	407.14	--	--
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	17437.89	-2101.48	379.73	412.73	--	--
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	16838.16	-2662.63	308.40	467.05	--	--
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	15960.39	-3179.20	251.07	473.17	--	--
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	15072.50	-3670.35	206.95	479.30	--	--
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	14203.23	-4131.97	172.40	485.43	--	--
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	13374.47	-4564.08	145.01	491.58	--	--
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	12598.59	-4970.08	123.09	497.74	--	--
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	11868.12	-5346.77	105.29	503.89	--	--
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	11120.50	-5659.27	90.17	510.06	--	--
16	3.90	100, 134	49.48	35.34	10339.97	-5887.04	77.06	516.23	--	--
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	9475.81	-5984.94	65.23	522.40	--	--
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	8687.03	-6041.62	55.47	528.59	--	--
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	7956.82	-6053.68	47.31	534.78	--	--
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	7283.80	-6027.30	40.46	540.98	--	--
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	6685.80	-5986.50	34.81	547.19	--	--

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

Fondazione di 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.19	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	2855.18	330.71	--	--
3	0.39	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	701.23	330.71	--	--
4	0.58	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	306.26	330.71	--	--
5	0.78	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	169.34	330.71	--	--
6	0.98	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	106.57	330.71	--	--
7	1.17	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	72.79	330.71	--	--
8	1.37	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	52.61	330.71	--	--
9	1.56	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	39.64	330.71	--	--
10	1.76	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	30.83	330.71	--	--
11	1.95	100, 100	22.62	22.62	0.00	820.17	24.59	330.71	--	--

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.23	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	621.52	330.71	--	--
3	0.46	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	154.39	330.71	--	--
4	0.69	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	68.18	330.71	--	--
5	0.92	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	38.11	330.71	--	--
6	1.15	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	24.24	330.71	--	--
7	1.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	16.73	330.71	--	--
8	1.61	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	12.21	330.71	--	--
9	1.84	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	9.29	330.71	--	--
10	2.07	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	7.30	330.71	--	--
11	2.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	5.88	330.71	--	--

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kN]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

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

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -2.11 Y[m]= 3.16
Raggio del cerchio R[m]= 10.35
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.85
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.75
Larghezza della striscia dx[m]= 0.66
Coefficiente di sicurezza C= 1.41
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	17.0558	67.18	15.7208	0.0168	26.56	0	0
2	34.9209	59.15	29.9805	0.0127	26.56	0	0
3	48.5713	52.54	38.5540	0.0107	26.56	0	2
4	60.5497	46.83	44.1571	0.0095	26.56	0	10
5	70.4700	41.67	46.8550	0.0087	26.56	0	16
6	78.7941	36.91	47.3218	0.0081	26.56	0	22
7	85.8261	32.43	46.0279	0.0077	26.56	0	26
8	91.7642	28.17	43.3155	0.0074	26.56	0	30
9	98.5119	24.07	40.1714	0.0071	26.56	0	33
10	103.0723	20.09	35.4098	0.0069	26.56	0	36
11	106.3746	16.22	29.7116	0.0068	26.56	0	38
12	110.4507	12.42	23.7562	0.0067	26.56	0	40
13	130.4384	8.68	19.6780	0.0066	26.56	0	41
14	92.1159	4.97	7.9808	0.0065	26.56	0	42
15	54.2159	1.28	1.2154	0.0065	26.56	0	42
16	54.1175	-2.40	-2.2623	0.0065	26.56	0	42
17	53.1034	-6.09	-5.6302	0.0065	26.56	0	42
18	50.6193	-9.80	-8.6178	0.0066	26.56	0	41
19	48.5198	-13.56	-11.3765	0.0067	26.56	0	39
20	45.7091	-17.38	-13.6533	0.0068	26.56	0	37
21	42.1464	-21.28	-15.2963	0.0070	26.56	0	35
22	37.7749	-25.29	-16.1365	0.0072	26.56	0	32
23	32.5170	-29.43	-15.9797	0.0075	26.56	0	29
24	26.2653	-33.76	-14.5955	0.0078	26.56	0	25
25	4.1487	-38.32	-2.5721	0.0083	26.56	0	20

ΣW_i= 1578.0531 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 363.7357 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 788.8616 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 3.53$

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	112.3322	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	104.6375	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	40.8596	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.30	[m]	Y = -5.10	[m]
Sottospinta falda	185.1854	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.9700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.15	[m]	Y = -2.60	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104.6375	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	486.0215	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-24.1529	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	486.0215	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104.6375	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Risultante in fondazione	497.1579	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-188.3095	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7851.9222	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.48	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	119.91	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 44.04$	$N_q = 28.52$	$N_\gamma = 27.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$	$N'_q = 28.52$	$N'_\gamma = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.16

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.8989	-0.1029	0.8326
3	0.52	14.0804	-0.0981	2.0116
4	0.78	21.5448	0.0980	3.5369
5	1.04	29.2918	0.5692	5.4086
6	1.30	37.3216	1.3993	7.6266
7	1.56	45.6341	2.6720	10.1910
8	1.82	54.2293	4.4710	13.1018
9	2.08	63.1073	6.8802	16.3589
10	2.34	72.2680	9.9833	19.9624
11	2.60	81.7114	13.8640	23.9123
12	2.86	91.4367	18.6065	28.2062
13	3.12	101.4271	24.3011	32.8014
14	3.38	111.6550	31.0271	37.6271
15	3.64	122.1196	38.8398	42.6813
16	3.90	132.8208	47.7939	47.9640
17	4.16	143.7588	57.9440	53.4751
18	4.42	154.9335	69.3448	59.2148
19	4.68	166.3449	82.0509	65.1829
20	4.94	177.9930	96.1172	71.3795
21	5.20	189.8777	111.5981	77.8046

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kNm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kN

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.19	-0.1214	-1.1679
3	0.39	-0.4254	-1.8731
4	0.58	-0.8218	-2.1154
5	0.78	-1.2204	-1.8950
6	0.98	-1.5308	-1.2119
7	1.17	-1.6629	-0.0659
8	1.37	-1.5264	1.5428
9	1.56	-1.0311	3.6143
10	1.76	-0.0868	6.1486
11	1.95	1.3969	9.1456

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.23	-0.7103	-6.2839
3	0.46	-2.9399	-13.2116
4	0.69	-6.8370	-20.7830
5	0.92	-12.5495	-28.9983
6	1.15	-20.2256	-37.8574
7	1.38	-30.0133	-47.3603
8	1.61	-42.0607	-57.5071
9	1.84	-56.5159	-68.2976
10	2.07	-73.5269	-79.7319
11	2.30	-93.2419	-91.8100

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16

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

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0	0	0	0
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	7	1	-98	-85
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	13	2	-189	-177
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	19	4	-270	-281
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	27	6	-335	-399
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	36	8	-383	-535
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	47	11	-412	-690
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	60	14	-396	-877
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	74	17	-379	-1078
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	89	20	-339	-1304
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	107	24	-273	-1556
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	126	27	-182	-1835
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	147	31	-63	-2142
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	171	35	103	-2484
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	198	39	343	-2871
16	3.90	100, 134	49.48	35.34	229	43	673	-3306
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	263	48	1107	-3790
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	300	52	1658	-4323
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	342	56	2339	-4905
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	386	60	3154	-5535
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	434	65	4111	-6211

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.19	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-13	60
3	0.39	100, 100	22.62	22.62	4	-2	-45	209
4	0.58	100, 100	22.62	22.62	7	-3	-86	404
5	0.78	100, 100	22.62	22.62	11	-2	-128	600
6	0.98	100, 100	22.62	22.62	13	-1	-160	753
7	1.17	100, 100	22.62	22.62	14	0	-174	818
8	1.37	100, 100	22.62	22.62	13	2	-160	751
9	1.56	100, 100	22.62	22.62	9	4	-108	507
10	1.76	100, 100	22.62	22.62	1	8	-9	43
11	1.95	100, 100	22.62	22.62	12	11	687	-146

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 100	22.62	22.62	6	-8	-74	349
3	0.46	100, 100	22.62	22.62	26	-16	-308	1446
4	0.69	100, 100	22.62	22.62	60	-25	-715	3363
5	0.92	100, 100	22.62	22.62	109	-36	-1313	6174
6	1.15	100, 100	22.62	22.62	176	-46	-2116	9950
7	1.38	100, 100	22.62	22.62	261	-58	-3140	14765
8	1.61	100, 100	22.62	22.62	366	-70	-4400	20692
9	1.84	100, 100	22.62	22.62	492	-84	-5912	27803
10	2.07	100, 100	22.62	22.62	640	-98	-7692	36172
11	2.30	100, 100	22.62	22.62	812	-113	-9754	45871

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 16

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	35.34	35.34	-318.95	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.26	35.34	35.34	332.67	0.10	0.0000	0.00	0.000
3	0.52	35.34	35.34	346.67	0.10	0.0000	0.00	0.000
4	0.78	35.34	35.34	-360.96	-0.10	0.0000	0.00	0.000
5	1.04	35.34	35.34	-375.52	-0.57	0.0000	0.00	0.000
6	1.30	35.34	35.34	-390.37	-1.40	0.0000	0.00	0.000
7	1.56	35.34	35.34	-405.49	-2.67	0.0000	0.00	0.000
8	1.82	49.48	35.34	-439.48	-4.47	0.0000	0.00	0.000
9	2.08	49.48	35.34	-455.57	-6.88	0.0000	0.00	0.000
10	2.34	49.48	35.34	-471.94	-9.98	0.0000	0.00	0.000
11	2.60	49.48	35.34	-488.59	-13.86	0.0000	0.00	0.000
12	2.86	49.48	35.34	-505.52	-18.61	0.0000	0.00	0.000
13	3.12	49.48	35.34	-522.73	-24.30	0.0000	0.00	0.000
14	3.38	49.48	35.34	-540.22	-31.03	0.0000	0.00	0.000
15	3.64	49.48	35.34	-557.99	-38.84	0.0000	0.00	0.000
16	3.90	49.48	35.34	-576.04	-47.79	0.0000	0.00	0.000
17	4.16	49.48	35.34	-594.37	-57.94	0.0000	0.00	0.000
18	4.42	49.48	35.34	-612.98	-69.34	0.0000	0.00	0.000
19	4.68	49.48	35.34	-631.87	-82.05	0.0000	0.00	0.000
20	4.94	49.48	35.34	-651.04	-96.12	0.0000	0.00	0.000
21	5.20	49.48	35.34	-670.49	-111.60	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.40	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.21	22.62	22.62	-301.51	-0.12	0.0000	0.00	0.000
3	-3.01	22.62	22.62	-301.51	-0.43	0.0000	0.00	0.000
4	-2.82	22.62	22.62	-301.51	-0.82	0.0000	0.00	0.000
5	-2.62	22.62	22.62	-301.51	-1.22	0.0000	0.00	0.000
6	-2.43	22.62	22.62	-301.51	-1.53	0.0000	0.00	0.000
7	-2.23	22.62	22.62	-301.51	-1.66	0.0000	0.00	0.000
8	-2.04	22.62	22.62	-301.51	-1.53	0.0000	0.00	0.000
9	-1.84	22.62	22.62	-301.51	-1.03	0.0000	0.00	0.000
10	-1.65	22.62	22.62	-301.51	-0.09	0.0000	0.00	0.000
11	-1.45	22.62	22.62	301.51	1.40	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	-301.51	-93.24	0.0000	0.00	0.000
13	0.23	22.62	22.62	-301.51	-73.53	0.0000	0.00	0.000
14	0.46	22.62	22.62	-301.51	-56.52	0.0000	0.00	0.000
15	0.69	22.62	22.62	-301.51	-42.06	0.0000	0.00	0.000
16	0.92	22.62	22.62	-301.51	-30.01	0.0000	0.00	0.000
17	1.15	22.62	22.62	-301.51	-20.23	0.0000	0.00	0.000
18	1.38	22.62	22.62	-301.51	-12.55	0.0000	0.00	0.000
19	1.61	22.62	22.62	-301.51	-6.84	0.0000	0.00	0.000
20	1.84	22.62	22.62	-301.51	-2.94	0.0000	0.00	0.000
21	2.07	22.62	22.62	-301.51	-0.71	0.0000	0.00	0.000
22	2.30	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	112.3322	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	104.6375	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	40.8596	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.30	[m]	Y = -5.10	[m]
Sottospinta falda	185.1854	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.9700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.15	[m]	Y = -2.60	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104.6375	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	486.0215	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-24.1529	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	486.0215	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104.6375	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Risultante in fondazione	497.1579	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-188.3095	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7851.9222	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.48	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	119.91	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 44.04$	$N_q = 28.52$	$N_\gamma = 27.33$
Fattori forma	$s_c = 1.00$	$s_q = 1.00$	$s_\gamma = 1.00$

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

$N'_c = 44.04$	$N'_q = 28.52$	$N'_\gamma = 27.33$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.16

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.8989	-0.1029	0.8326
3	0.52	14.0804	-0.0981	2.0116
4	0.78	21.5448	0.0980	3.5369
5	1.04	29.2918	0.5692	5.4086
6	1.30	37.3216	1.3993	7.6266
7	1.56	45.6341	2.6720	10.1910
8	1.82	54.2293	4.4710	13.1018
9	2.08	63.1073	6.8802	16.3589
10	2.34	72.2680	9.9833	19.9624
11	2.60	81.7114	13.8640	23.9123
12	2.86	91.4367	18.6065	28.2062
13	3.12	101.4271	24.3011	32.8014
14	3.38	111.6550	31.0271	37.6271
15	3.64	122.1196	38.8398	42.6813
16	3.90	132.8208	47.7939	47.9640
17	4.16	143.7588	57.9440	53.4751
18	4.42	154.9335	69.3448	59.2148
19	4.68	166.3449	82.0509	65.1829
20	4.94	177.9930	96.1172	71.3795
21	5.20	189.8777	111.5981	77.8046

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.19	-0.1214	-1.1679
3	0.39	-0.4254	-1.8731
4	0.58	-0.8218	-2.1154
5	0.78	-1.2204	-1.8950
6	0.98	-1.5308	-1.2119
7	1.17	-1.6629	-0.0659
8	1.37	-1.5264	1.5428
9	1.56	-1.0311	3.6143
10	1.76	-0.0868	6.1486
11	1.95	1.3969	9.1456

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.23	-0.7103	-6.2839
3	0.46	-2.9399	-13.2116
4	0.69	-6.8370	-20.7830
5	0.92	-12.5495	-28.9983
6	1.15	-20.2256	-37.8574
7	1.38	-30.0133	-47.3603
8	1.61	-42.0607	-57.5071
9	1.84	-56.5159	-68.2976
10	2.07	-73.5269	-79.7319
11	2.30	-93.2419	-91.8100

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0	0	0	0
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	7	1	-98	-85
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	13	2	-189	-177
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	19	4	-270	-281
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	27	6	-335	-399
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	36	8	-383	-535
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	47	11	-412	-690
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	60	14	-396	-877
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	74	17	-379	-1078
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	89	20	-339	-1304
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	107	24	-273	-1556
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	126	27	-182	-1835
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	147	31	-63	-2142
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	171	35	103	-2484
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	198	39	343	-2871
16	3.90	100, 134	49.48	35.34	229	43	673	-3306
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	263	48	1107	-3790
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	300	52	1658	-4323
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	342	56	2339	-4905
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	386	60	3154	-5535
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	434	65	4111	-6211

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.19	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-13	60
3	0.39	100, 100	22.62	22.62	4	-2	-45	209
4	0.58	100, 100	22.62	22.62	7	-3	-86	404
5	0.78	100, 100	22.62	22.62	11	-2	-128	600
6	0.98	100, 100	22.62	22.62	13	-1	-160	753
7	1.17	100, 100	22.62	22.62	14	0	-174	818
8	1.37	100, 100	22.62	22.62	13	2	-160	751
9	1.56	100, 100	22.62	22.62	9	4	-108	507
10	1.76	100, 100	22.62	22.62	1	8	-9	43
11	1.95	100, 100	22.62	22.62	12	11	687	-146

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 100	22.62	22.62	6	-8	-74	349
3	0.46	100, 100	22.62	22.62	26	-16	-308	1446
4	0.69	100, 100	22.62	22.62	60	-25	-715	3363
5	0.92	100, 100	22.62	22.62	109	-36	-1313	6174
6	1.15	100, 100	22.62	22.62	176	-46	-2116	9950
7	1.38	100, 100	22.62	22.62	261	-58	-3140	14765
8	1.61	100, 100	22.62	22.62	366	-70	-4400	20692
9	1.84	100, 100	22.62	22.62	492	-84	-5912	27803
10	2.07	100, 100	22.62	22.62	640	-98	-7692	36172
11	2.30	100, 100	22.62	22.62	812	-113	-9754	45871

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	35.34	35.34	-318.95	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.26	35.34	35.34	332.67	0.10	0.0000	0.00	0.000
3	0.52	35.34	35.34	346.67	0.10	0.0000	0.00	0.000
4	0.78	35.34	35.34	-360.96	-0.10	0.0000	0.00	0.000
5	1.04	35.34	35.34	-375.52	-0.57	0.0000	0.00	0.000
6	1.30	35.34	35.34	-390.37	-1.40	0.0000	0.00	0.000
7	1.56	35.34	35.34	-405.49	-2.67	0.0000	0.00	0.000
8	1.82	49.48	35.34	-439.48	-4.47	0.0000	0.00	0.000
9	2.08	49.48	35.34	-455.57	-6.88	0.0000	0.00	0.000
10	2.34	49.48	35.34	-471.94	-9.98	0.0000	0.00	0.000
11	2.60	49.48	35.34	-488.59	-13.86	0.0000	0.00	0.000
12	2.86	49.48	35.34	-505.52	-18.61	0.0000	0.00	0.000
13	3.12	49.48	35.34	-522.73	-24.30	0.0000	0.00	0.000
14	3.38	49.48	35.34	-540.22	-31.03	0.0000	0.00	0.000
15	3.64	49.48	35.34	-557.99	-38.84	0.0000	0.00	0.000
16	3.90	49.48	35.34	-576.04	-47.79	0.0000	0.00	0.000
17	4.16	49.48	35.34	-594.37	-57.94	0.0000	0.00	0.000
18	4.42	49.48	35.34	-612.98	-69.34	0.0000	0.00	0.000
19	4.68	49.48	35.34	-631.87	-82.05	0.0000	0.00	0.000
20	4.94	49.48	35.34	-651.04	-96.12	0.0000	0.00	0.000
21	5.20	49.48	35.34	-670.49	-111.60	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.40	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.21	22.62	22.62	-301.51	-0.12	0.0000	0.00	0.000
3	-3.01	22.62	22.62	-301.51	-0.43	0.0000	0.00	0.000
4	-2.82	22.62	22.62	-301.51	-0.82	0.0000	0.00	0.000
5	-2.62	22.62	22.62	-301.51	-1.22	0.0000	0.00	0.000
6	-2.43	22.62	22.62	-301.51	-1.53	0.0000	0.00	0.000
7	-2.23	22.62	22.62	-301.51	-1.66	0.0000	0.00	0.000
8	-2.04	22.62	22.62	-301.51	-1.53	0.0000	0.00	0.000
9	-1.84	22.62	22.62	-301.51	-1.03	0.0000	0.00	0.000
10	-1.65	22.62	22.62	-301.51	-0.09	0.0000	0.00	0.000
11	-1.45	22.62	22.62	301.51	1.40	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	-301.51	-93.24	0.0000	0.00	0.000
13	0.23	22.62	22.62	-301.51	-73.53	0.0000	0.00	0.000
14	0.46	22.62	22.62	-301.51	-56.52	0.0000	0.00	0.000
15	0.69	22.62	22.62	-301.51	-42.06	0.0000	0.00	0.000
16	0.92	22.62	22.62	-301.51	-30.01	0.0000	0.00	0.000
17	1.15	22.62	22.62	-301.51	-20.23	0.0000	0.00	0.000
18	1.38	22.62	22.62	-301.51	-12.55	0.0000	0.00	0.000
19	1.61	22.62	22.62	-301.51	-6.84	0.0000	0.00	0.000
20	1.84	22.62	22.62	-301.51	-2.94	0.0000	0.00	0.000
21	2.07	22.62	22.62	-301.51	-0.71	0.0000	0.00	0.000
22	2.30	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	112.3322	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	104.6375	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	40.8596	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.30	[m]	Y = -3.89	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Coefficiente di spinta attiva in condizioni statiche	0.2750	[°]		
Spinta falda	53.7222	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2.30	[m]	Y = -5.10	[m]
Sottospinta falda	185.1854	[kN]		
Spinta falda da valle	53.7222	[kN]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	261.9700	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.15	[m]	Y = -2.60	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104.6375	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	486.0215	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-24.1529	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	486.0215	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104.6375	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Risultante in fondazione	497.1579	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-188.3095	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	7851.9222	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5.70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50.48	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	119.91	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 44.04	N_q = 28.52	N_γ = 27.33
Fattori forma	s_c = 1.00	s_q = 1.00	s_γ = 1.00

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

N'_c = 44.04	N'_q = 28.52	N'_γ = 27.33

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	16.16

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kNm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kN
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kN

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.8989	-0.1029	0.8326
3	0.52	14.0804	-0.0981	2.0116
4	0.78	21.5448	0.0980	3.5369
5	1.04	29.2918	0.5692	5.4086
6	1.30	37.3216	1.3993	7.6266
7	1.56	45.6341	2.6720	10.1910
8	1.82	54.2293	4.4710	13.1018
9	2.08	63.1073	6.8802	16.3589
10	2.34	72.2680	9.9833	19.9624
11	2.60	81.7114	13.8640	23.9123
12	2.86	91.4367	18.6065	28.2062
13	3.12	101.4271	24.3011	32.8014
14	3.38	111.6550	31.0271	37.6271
15	3.64	122.1196	38.8398	42.6813
16	3.90	132.8208	47.7939	47.9640
17	4.16	143.7588	57.9440	53.4751
18	4.42	154.9335	69.3448	59.2148
19	4.68	166.3449	82.0509	65.1829
20	4.94	177.9930	96.1172	71.3795
21	5.20	189.8777	111.5981	77.8046

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.19	-0.1214	-1.1679
3	0.39	-0.4254	-1.8731
4	0.58	-0.8218	-2.1154
5	0.78	-1.2204	-1.8950
6	0.98	-1.5308	-1.2119
7	1.17	-1.6629	-0.0659
8	1.37	-1.5264	1.5428
9	1.56	-1.0311	3.6143
10	1.76	-0.0868	6.1486
11	1.95	1.3969	9.1456

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

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.0000	0.0000
2	0.23	-0.7103	-6.2839
3	0.46	-2.9399	-13.2116
4	0.69	-6.8370	-20.7830
5	0.92	-12.5495	-28.9983
6	1.15	-20.2256	-37.8574
7	1.38	-30.0133	-47.3603
8	1.61	-42.0607	-57.5071
9	1.84	-56.5159	-68.2976
10	2.07	-73.5269	-79.7319
11	2.30	-93.2419	-91.8100

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]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0	0	0	0
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	7	1	-98	-85
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	13	2	-189	-177
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	19	4	-270	-281
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	27	6	-335	-399
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	36	8	-383	-535
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	47	11	-412	-690
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	60	14	-396	-877
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	74	17	-379	-1078
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	89	20	-339	-1304
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	107	24	-273	-1556
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	126	27	-182	-1835
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	147	31	-63	-2142
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	171	35	103	-2484
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	198	39	343	-2871
16	3.90	100, 134	49.48	35.34	229	43	673	-3306
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	263	48	1107	-3790
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	300	52	1658	-4323
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	342	56	2339	-4905
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	386	60	3154	-5535
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	434	65	4111	-6211

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.19	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-13	60
3	0.39	100, 100	22.62	22.62	4	-2	-45	209
4	0.58	100, 100	22.62	22.62	7	-3	-86	404
5	0.78	100, 100	22.62	22.62	11	-2	-128	600
6	0.98	100, 100	22.62	22.62	13	-1	-160	753
7	1.17	100, 100	22.62	22.62	14	0	-174	818
8	1.37	100, 100	22.62	22.62	13	2	-160	751
9	1.56	100, 100	22.62	22.62	9	4	-108	507
10	1.76	100, 100	22.62	22.62	1	8	-9	43
11	1.95	100, 100	22.62	22.62	12	11	687	-146

Fondazione 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, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
2	0.23	100, 100	22.62	22.62	6	-8	-74	349
3	0.46	100, 100	22.62	22.62	26	-16	-308	1446
4	0.69	100, 100	22.62	22.62	60	-25	-715	3363
5	0.92	100, 100	22.62	22.62	109	-36	-1313	6174
6	1.15	100, 100	22.62	22.62	176	-46	-2116	9950
7	1.38	100, 100	22.62	22.62	261	-58	-3140	14765
8	1.61	100, 100	22.62	22.62	366	-70	-4400	20692
9	1.84	100, 100	22.62	22.62	492	-84	-5912	27803
10	2.07	100, 100	22.62	22.62	640	-98	-7692	36172
11	2.30	100, 100	22.62	22.62	812	-113	-9754	45871

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [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	35.34	35.34	-318.95	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	0.26	35.34	35.34	332.67	0.10	0.0000	0.00	0.000
3	0.52	35.34	35.34	346.67	0.10	0.0000	0.00	0.000
4	0.78	35.34	35.34	-360.96	-0.10	0.0000	0.00	0.000
5	1.04	35.34	35.34	-375.52	-0.57	0.0000	0.00	0.000
6	1.30	35.34	35.34	-390.37	-1.40	0.0000	0.00	0.000
7	1.56	35.34	35.34	-405.49	-2.67	0.0000	0.00	0.000
8	1.82	49.48	35.34	-439.48	-4.47	0.0000	0.00	0.000
9	2.08	49.48	35.34	-455.57	-6.88	0.0000	0.00	0.000
10	2.34	49.48	35.34	-471.94	-9.98	0.0000	0.00	0.000
11	2.60	49.48	35.34	-488.59	-13.86	0.0000	0.00	0.000
12	2.86	49.48	35.34	-505.52	-18.61	0.0000	0.00	0.000
13	3.12	49.48	35.34	-522.73	-24.30	0.0000	0.00	0.000
14	3.38	49.48	35.34	-540.22	-31.03	0.0000	0.00	0.000
15	3.64	49.48	35.34	-557.99	-38.84	0.0000	0.00	0.000
16	3.90	49.48	35.34	-576.04	-47.79	0.0000	0.00	0.000
17	4.16	49.48	35.34	-594.37	-57.94	0.0000	0.00	0.000
18	4.42	49.48	35.34	-612.98	-69.34	0.0000	0.00	0.000
19	4.68	49.48	35.34	-631.87	-82.05	0.0000	0.00	0.000
20	4.94	49.48	35.34	-651.04	-96.12	0.0000	0.00	0.000
21	5.20	49.48	35.34	-670.49	-111.60	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-3.40	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-3.21	22.62	22.62	-301.51	-0.12	0.0000	0.00	0.000
3	-3.01	22.62	22.62	-301.51	-0.43	0.0000	0.00	0.000
4	-2.82	22.62	22.62	-301.51	-0.82	0.0000	0.00	0.000
5	-2.62	22.62	22.62	-301.51	-1.22	0.0000	0.00	0.000
6	-2.43	22.62	22.62	-301.51	-1.53	0.0000	0.00	0.000
7	-2.23	22.62	22.62	-301.51	-1.66	0.0000	0.00	0.000
8	-2.04	22.62	22.62	-301.51	-1.53	0.0000	0.00	0.000
9	-1.84	22.62	22.62	-301.51	-1.03	0.0000	0.00	0.000
10	-1.65	22.62	22.62	-301.51	-0.09	0.0000	0.00	0.000
11	-1.45	22.62	22.62	301.51	1.40	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	22.62	22.62	-301.51	-93.24	0.0000	0.00	0.000
13	0.23	22.62	22.62	-301.51	-73.53	0.0000	0.00	0.000
14	0.46	22.62	22.62	-301.51	-56.52	0.0000	0.00	0.000
15	0.69	22.62	22.62	-301.51	-42.06	0.0000	0.00	0.000
16	0.92	22.62	22.62	-301.51	-30.01	0.0000	0.00	0.000
17	1.15	22.62	22.62	-301.51	-20.23	0.0000	0.00	0.000
18	1.38	22.62	22.62	-301.51	-12.55	0.0000	0.00	0.000
19	1.61	22.62	22.62	-301.51	-6.84	0.0000	0.00	0.000
20	1.84	22.62	22.62	-301.51	-2.94	0.0000	0.00	0.000
21	2.07	22.62	22.62	-301.51	-0.71	0.0000	0.00	0.000
22	2.30	22.62	22.62	-301.51	0.00	0.0000	0.00	0.000

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.9033	8.9685	-0.1337	-0.0573	1.0549	1.3250
3	0.52	14.0912	18.3046	-0.1276	0.1285	2.5067	3.1304
4	0.78	21.5636	28.0082	0.1274	0.6787	4.3195	5.4160
5	1.04	29.3206	38.0794	0.7399	1.7104	6.5051	8.1819
6	1.30	37.3622	48.5181	1.8190	3.3417	9.0636	11.4281
7	1.56	45.6883	59.3243	3.4735	5.6907	11.9950	15.1545
8	1.82	54.2990	70.4982	5.8123	8.8754	15.2994	19.3613
9	2.08	63.1943	82.0395	8.9443	13.0141	18.9766	24.0483
10	2.34	72.3742	93.9484	12.8444	18.2248	23.0267	29.2156
11	2.60	81.8387	106.2249	17.5155	24.6256	27.4497	34.8632
12	2.86	91.5868	118.8677	23.1671	32.3351	32.2433	40.9880
13	3.12	101.6016	131.8552	29.8966	41.4775	37.3616	47.5310
14	3.38	111.8552	145.1515	37.7896	52.1596	42.7295	54.3950
15	3.64	122.3466	158.7554	46.9062	64.4599	48.3448	61.5772
16	3.90	133.0760	172.6671	57.3056	78.4560	54.2074	69.0776
17	4.16	144.0433	186.8865	69.0472	94.2256	60.3174	76.8962
18	4.42	155.2485	201.4136	82.1906	111.8465	66.6748	85.0331
19	4.68	166.6917	216.2483	96.7949	131.3963	73.2795	93.4881
20	4.94	178.3727	231.3908	112.9198	152.9527	80.1316	102.2613
21	5.20	190.2917	246.8411	130.6244	176.5934	87.2311	111.3527

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.26	6.8989	6.9110	-0.1029	-0.0943	0.8326	0.9423
3	0.52	14.0804	14.1098	-0.0981	-0.0551	2.0116	2.2457
4	0.78	21.5448	21.5964	0.0980	0.2074	3.5369	3.9101
5	1.04	29.2918	29.3707	0.5692	0.7798	5.4086	5.9356
6	1.30	37.3216	37.4328	1.3993	1.7496	7.6266	8.3221
7	1.56	45.6341	45.7827	2.6720	3.2041	10.1910	11.0697
8	1.82	54.2293	54.4204	4.4710	5.2307	13.1018	14.1784
9	2.08	63.1073	63.3459	6.8802	7.9169	16.3589	17.6481
10	2.34	72.2680	72.5592	9.9833	11.3500	19.9624	21.4789
11	2.60	81.7114	82.0602	13.8640	15.6175	23.9123	25.6708
12	2.86	91.4367	91.8481	18.6065	20.8071	28.2062	30.2213
13	3.12	101.4271	101.9055	24.3011	27.0131	32.8014	35.0861
14	3.38	111.6550	112.2037	31.0271	34.3183	37.6271	40.1918
15	3.64	122.1196	122.7420	38.8398	42.7806	42.6813	45.5363
16	3.90	132.8208	133.5204	47.7939	52.4570	47.9640	51.1196
17	4.16	143.7588	144.5387	57.9440	63.4050	53.4751	56.9417
18	4.42	154.9335	155.7971	69.3448	75.6817	59.2148	63.0025
19	4.68	166.3449	167.2955	82.0509	89.3444	65.1829	69.3021
20	4.94	177.9930	179.0340	96.1172	104.4503	71.3795	75.8405
21	5.20	189.8777	191.0125	111.5981	121.0567	77.8046	82.6176

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.19	-0.2721	0.3193	-2.6857	3.3044
3	0.39	-1.0066	1.3001	-4.7429	6.7838
4	0.58	-2.0809	2.9764	-6.1716	10.4383
5	0.78	-3.3726	5.3824	-6.9718	14.2680
6	0.98	-4.7591	8.5523	-7.1435	18.2727
7	1.17	-6.1177	12.5201	-6.6867	22.4525
8	1.37	-7.3260	17.3201	-5.6014	26.8074
9	1.56	-8.2614	22.9864	-3.8876	31.3374
10	1.76	-8.8014	29.5531	-1.5454	36.0425
11	1.95	-8.8233	37.0543	1.1693	40.9226

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.19	-0.1214	-0.0322	-1.1679	-0.2619
3	0.39	-0.4254	-0.0754	-1.8731	-0.1132
4	0.58	-0.8218	-0.0496	-2.1154	0.4462
5	0.78	-1.2204	0.1253	-1.8950	1.4162
6	0.98	-1.5308	0.5294	-1.2119	2.7968
7	1.17	-1.6629	1.2427	-0.0659	4.5880
8	1.37	-1.5264	2.3454	1.5428	6.7899
9	1.56	-1.0311	3.9174	3.6143	9.4023
10	1.76	-0.0868	6.0390	6.1486	12.4254
11	1.95	1.3969	8.7901	9.1456	15.8592

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	-2.0455	-0.8913	-17.8693	-7.8292
3	0.46	-8.2578	-3.6378	-36.2330	-16.1330
4	0.69	-18.7506	-8.3488	-55.0911	-24.9114
5	0.92	-33.6376	-15.1334	-74.4437	-34.1643
6	1.15	-53.0326	-24.1008	-94.2907	-43.8919
7	1.38	-77.0492	-35.3601	-114.6321	-54.0940
8	1.61	-105.8012	-49.0204	-135.4679	-64.7707
9	1.84	-139.4024	-65.1910	-156.7982	-75.9220
10	2.07	-177.9663	-83.9809	-178.6229	-87.5479
11	2.30	-221.6068	-105.4994	-200.9420	-99.6483

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.23	-0.8392	-0.7103	-7.3902	-6.2839
3	0.46	-3.4423	-2.9399	-15.3390	-13.2116
4	0.69	-7.9380	-6.8370	-23.8464	-20.7830
5	0.92	-14.4545	-12.5495	-32.9124	-28.9983
6	1.15	-23.1205	-20.2256	-42.5370	-37.8574
7	1.38	-34.0644	-30.0133	-52.7201	-47.3603
8	1.61	-47.4146	-42.0607	-63.4619	-57.5071
9	1.84	-63.2996	-56.5159	-74.7622	-68.2976
10	2.07	-81.8480	-73.5269	-86.6211	-79.7319
11	2.30	-103.1882	-93.2419	-99.0385	-91.8100

Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [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 [kPa]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kPa]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kPa]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u momento ultimo espresso in [kNm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0.00	0.00	1000.00	379.29	--	--
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	16823.63	139.92	1878.82	384.85	--	--
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	17227.26	0.79	942.33	390.41	--	--
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	17320.54	-80.00	628.06	395.98	--	--
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	17378.39	-345.05	466.31	401.56	--	--
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	17406.52	-670.95	368.85	407.14	--	--
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	17410.08	-1054.55	303.60	412.73	--	--
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	16707.40	-1527.73	262.84	467.04	--	--
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	15819.74	-2024.90	226.39	473.16	--	--
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	14914.52	-2519.89	194.16	479.29	--	--
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	14031.91	-2990.46	165.92	485.42	--	--
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	13194.16	-3451.33	142.58	491.57	--	--
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	12413.55	-3902.22	120.86	497.72	--	--
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	11687.77	-4341.16	103.32	503.88	--	--
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	10896.86	-4755.31	88.03	510.04	--	--
16	3.90	100, 134	49.48	35.34	10093.11	-5153.13	74.93	516.21	--	--
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	9234.45	-5530.81	63.32	522.38	--	--
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	8432.91	-5891.39	53.63	528.56	--	--
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	7729.95	-6013.90	45.77	534.75	--	--
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	7048.33	-5963.40	38.99	540.95	--	--
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	6476.42	-5928.47	33.57	547.16	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100, 100	35.34	35.34	0	0	0	0
2	0.26	100, 102	35.34	35.34	7	1	-98	-86
3	0.52	100, 105	35.34	35.34	13	3	-189	-180
4	0.78	100, 107	35.34	35.34	19	4	-270	-288
5	1.04	100, 109	35.34	35.34	28	7	-335	-412
6	1.30	100, 111	35.34	35.34	37	9	-383	-555
7	1.56	100, 114	35.34	35.34	49	12	-412	-720
8	1.82	100, 116	49.48	35.34	62	15	-396	-916
9	2.08	100, 118	49.48	35.34	77	18	-379	-1130
10	2.34	100, 120	49.48	35.34	94	22	-339	-1370
11	2.60	100, 123	49.48	35.34	113	25	-273	-1638
12	2.86	100, 125	49.48	35.34	133	29	-182	-1935
13	3.12	100, 127	49.48	35.34	156	33	-63	-2265
14	3.38	100, 130	49.48	35.34	182	38	271	-2641
15	3.64	100, 132	49.48	35.34	212	42	580	-3066

16	3.90	100, 134	49.48	35.34	246	46	997	-3544
17	4.16	100, 136	49.48	35.34	283	51	1536	-4074
18	4.42	100, 139	49.48	35.34	324	55	2209	-4656
19	4.68	100, 141	49.48	35.34	369	60	3024	-5289
20	4.94	100, 143	49.48	35.34	418	64	3988	-5971
21	5.20	100, 145	49.48	35.34	469	69	5102	-6698

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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 [kPa]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kPa]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kPa]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kPa]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kN]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kN]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kN]

Fondazione di valle

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.19	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	2568.43	330.71	--	--
3	0.39	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	630.86	330.71	--	--
4	0.58	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	275.56	330.71	--	--
5	0.78	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	152.38	330.71	--	--
6	0.98	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	95.90	330.71	--	--
7	1.17	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	65.51	330.71	--	--
8	1.37	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	47.35	330.71	--	--
9	1.56	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	35.68	330.71	--	--
10	1.76	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	27.75	330.71	--	--
11	1.95	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	22.13	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.19	100, 100	22.62	22.62	1	-1	-13	60
14	0.39	100, 100	22.62	22.62	4	-2	-45	209
15	0.58	100, 100	22.62	22.62	7	-3	-86	404
16	0.78	100, 100	22.62	22.62	11	-2	-128	600
17	0.98	100, 100	22.62	22.62	13	3	260	753
18	1.17	100, 100	22.62	22.62	14	6	611	818
19	1.37	100, 100	22.62	22.62	20	8	1154	751
20	1.56	100, 100	22.62	22.62	34	12	1927	507
21	1.76	100, 100	22.62	22.62	53	15	2971	-632
22	1.95	100, 100	22.62	22.62	77	19	4324	-920

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0.00	100, 100	22.62	22.62	0.00	0.00	1000.00	330.71	--	--
2	0.23	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	400.97	330.71	--	--

3	0.46	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	99.32	330.71	--	--
4	0.69	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	43.74	330.71	--	--
5	0.92	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	24.38	330.71	--	--
6	1.15	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	15.47	330.71	--	--
7	1.38	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	10.64	330.71	--	--
8	1.61	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	7.75	330.71	--	--
9	1.84	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	5.88	330.71	--	--
10	2.07	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	4.61	330.71	--	--
11	2.30	100, 100	22.62	22.62	0.00	-820.17	3.70	330.71	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	**X**	**B, H**	**A_{fs}**	**A_{fi}**	**σ_c**	**τ_c**	**σ_{fi}**	**σ_{fs}**
12	0.00	100, 100	22.62	22.62	0	0	0	0
13	0.23	100, 100	22.62	22.62	7	-9	-88	413
14	0.46	100, 100	22.62	22.62	30	-19	-360	1693
15	0.69	100, 100	22.62	22.62	69	-29	-830	3905
16	0.92	100, 100	22.62	22.62	126	-40	-1512	7111
17	1.15	100, 100	22.62	22.62	201	-52	-2419	11374
18	1.38	100, 100	22.62	22.62	296	-65	-3564	16758
19	1.61	100, 100	22.62	22.62	413	-78	-4960	23326
20	1.84	100, 100	22.62	22.62	551	-92	-6622	31141
21	2.07	100, 100	22.62	22.62	712	-106	-8562	40265
22	2.30	100, 100	22.62	22.62	898	-121	-10795	50764