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:

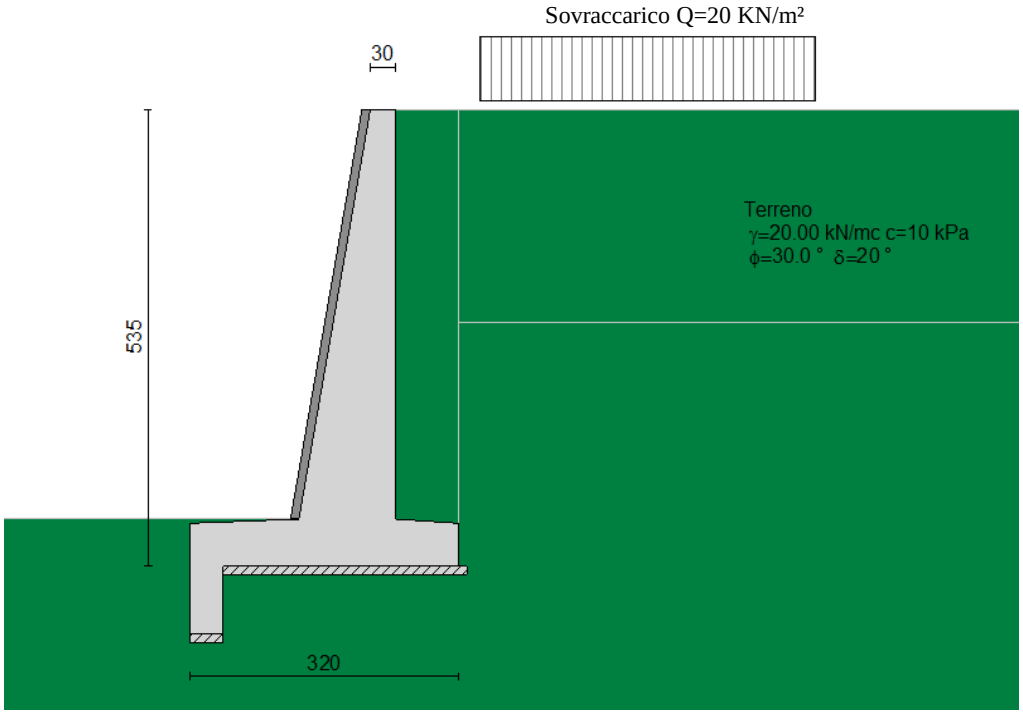
Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.25	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.40	1.00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60	1.60	1.00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	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	4.80 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.15 [m]
Inclinazione paramento esterno	10.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	50.00 [m]
Spessore rivestimento	0.10 [m]
Peso sp. rivestimento	22.0000 [kN/mc]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.75 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0.50 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0.55 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0.55 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0.50 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	0.80 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0.40 [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	0.01	0.00	0.00
2	10.00	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]

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	21.00	30.00	20.00	10.0	6.9
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	2.50	0.00	13.56	0.00	Terreno
2	9.05	0.00	4.18	0.00	Terreno

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**=5.00 **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]	--	2.42	--	13.26	--
2	A1-M1 - [1]	--	2.81	--	10.10	--
3	A1-M1 - [1]	--	2.55	--	11.45	--
4	A1-M1 - [1]	--	2.68	--	11.45	--
5	A2-M2 - [1]	--	1.90	--	6.57	--
6	EQU - [1]	--	--	5.13	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	1.65
8	A1-M1 - [2]	--	1.67	--	12.83	--
9	A1-M1 - [2]	--	1.51	--	15.13	--
10	A1-M1 - [2]	--	1.75	--	11.34	--
11	A1-M1 - [2]	--	1.60	--	13.11	--
12	A2-M2 - [2]	--	1.14	--	7.28	--
13	EQU - [2]	--	--	2.53	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	1.43
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2.97	--	13.09	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	3.05	--	13.44	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.60	--	6.80	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.63	--	6.98	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5.33	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5.11	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.58
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.59
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	2.97	--	13.09	--
24	SLEQ - [1]	--	3.81	--	12.63	--
25	SLEF - [1]	--	2.64	--	13.44	--
26	SLER - [1]	--	2.38	--	13.77	--
27	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3.39	--	12.83	--
28	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3.44	--	12.98	--
29	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2.41	--	13.65	--
30	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2.44	--	13.80	--
31	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2.18	--	13.99	--
32	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2.21	--	14.14	--

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	50.00 [m]

Peso muro	137.4510 [kN]
Baricentro del muro	X=-0.65 Y=-3.72

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0.75	Y = -5.35
Punto superiore superficie di spinta	X = 0.75	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	5.35 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	60.6373	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	58.2195	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	16.9521	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -3.98	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	55.51	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.75	[m]	Y = -5.35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	72.3750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -2.41	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	58.2195	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	237.3381	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3.6969	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-20.1026	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	237.3381	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	58.2195	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	244.3745	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-64.5665	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1559.1220	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	36.33	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	112.17	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
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.

$N'_c = 24.75$	$N'_q = 12.43$	$N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.57

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	0.24	1.9257	-0.0201	0.0000
3	0.48	4.1027	-0.0842	0.0000
4	0.72	6.5310	-0.1976	0.0000
5	0.96	9.2106	-0.3564	0.1448
6	1.20	12.1416	-0.5018	0.5657
7	1.44	15.3239	-0.5983	1.0964
8	1.68	18.7575	-0.6265	1.7262
9	1.92	22.4425	-0.5674	2.4661
10	2.16	26.3788	-0.3931	3.3865
11	2.40	30.5664	-0.0511	4.6114
12	2.64	35.0053	0.5375	6.2207
13	2.88	39.6956	1.4622	8.2312
14	3.12	44.6372	2.8142	10.6449
15	3.36	49.8301	4.6849	13.4618
16	3.60	55.2743	7.1653	16.6798
17	3.84	60.9699	10.3464	20.2994
18	4.08	66.9168	14.3192	24.3215
19	4.32	73.1150	19.1748	28.7460
20	4.56	79.5646	25.0045	33.5731
21	4.80	86.2655	31.8953	38.7383

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	0.0407	0.6908
3	0.26	0.1963	1.7664
4	0.39	0.5167	3.2267
5	0.52	1.1959	7.4716
6	0.65	2.4770	12.3013
7	0.78	4.4109	17.5157
8	0.91	7.0477	23.1148
9	1.04	10.4374	29.0987
10	1.17	14.6300	35.4672
11	1.30	19.6756	42.2205

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	0.08	0.0058	0.1326
3	0.15	0.0165	0.1299
4	0.22	0.0219	-0.0082
5	0.30	0.0119	-0.2816
6	0.38	-0.0237	-0.6903
7	0.45	-0.0950	-1.2343
8	0.53	-0.2122	-1.9137
9	0.60	-0.3855	-2.7284
10	0.68	-0.6249	-3.6785
11	0.75	-0.9406	-4.7638

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6052.17	63.30	3142.90	175.13	--	--
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	6533.31	134.06	1592.46	185.96	--	--
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	7027.65	212.57	1076.05	196.30	--	--
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	7540.74	291.79	818.70	206.25	--	--
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	8113.23	335.31	668.22	215.86	--	--
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	9119.56	356.07	595.12	270.92	--	--
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	10582.86	353.47	564.19	281.75	--	--
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	11266.66	284.86	502.02	292.31	--	--
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	11971.71	178.41	453.84	302.63	--	--
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	12704.98	21.22	415.65	312.73	--	--
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	13133.15	-201.66	375.18	337.11	--	--
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	13487.18	-496.81	339.77	347.26	--	--
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	13806.53	-870.44	309.31	357.26	--	--
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	14094.86	-1325.15	282.86	367.10	--	--
16	3.60	100, 93	36.19	31.67	13687.93	-1774.40	247.64	376.81	--	--
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	13158.09	-2232.89	215.81	386.40	--	--
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	12583.56	-2692.69	188.05	395.87	--	--
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	11995.05	-3145.77	164.06	405.24	--	--
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	11419.36	-3588.73	143.52	414.52	--	--
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	10877.36	-4021.74	126.09	423.70	--	--

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	25.13	12.57	0.00	0.00	1000.00	236.19	--	--
2	0.13	100, 51	25.13	12.57	0.00	217.94	5349.86	194.19	--	--
3	0.26	100, 51	12.57	12.57	0.00	220.80	1124.85	195.65	--	--
4	0.39	100, 52	12.57	12.57	0.00	223.21	432.03	197.12	--	--
5	0.52	100, 52	12.57	12.57	0.00	225.63	188.68	198.58	--	--
6	0.65	100, 53	12.57	12.57	0.00	228.05	92.07	200.04	--	--
7	0.78	100, 53	12.57	12.57	0.00	230.47	52.25	201.49	--	--
8	0.91	100, 54	12.57	12.57	0.00	232.89	33.05	202.95	--	--
9	1.04	100, 54	12.57	12.57	0.00	235.32	22.55	204.40	--	--
10	1.17	100, 55	12.57	12.57	0.00	237.74	16.25	205.85	--	--
11	1.30	100, 55	12.57	12.57	0.00	240.16	12.21	207.29	--	--

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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.08	100, 51	12.57	12.57	0.00	218.38	37530.39	194.19	--	--
3	0.15	100, 51	12.57	12.57	0.00	220.80	13374.91	195.65	--	--
4	0.22	100, 52	12.57	12.57	0.00	223.21	10183.78	197.12	--	--
5	0.30	100, 52	12.57	12.57	0.00	225.63	18960.86	198.58	--	--
6	0.38	100, 53	12.57	12.57	0.00	-228.05	9623.50	200.04	--	--
7	0.45	100, 53	12.57	12.57	0.00	-230.47	2425.43	201.49	--	--
8	0.53	100, 54	12.57	12.57	0.00	-232.89	1097.38	202.95	--	--
9	0.60	100, 54	12.57	12.57	0.00	-235.32	610.48	204.40	--	--
10	0.68	100, 55	12.57	12.57	0.00	-237.74	380.45	246.80	--	--
11	0.75	100, 55	12.57	12.57	0.00	-240.16	255.32	247.96	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=12.57 [cmq] A_{fs}=12.57 [cmq]
Sollecitazioni M=31.066 [kNm] T=58.219 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 167.7047 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 5.40

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	104.3911	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	100.2286	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29.1842	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -3.58	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.32	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.75	[m]	Y = -5.35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	72.3750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -2.41	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	100.2286	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	249.5702	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3.6969	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-20.1026	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	249.5702	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	100.2286	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	268.9443	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.88	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13.2424	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1816.5776	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	85.86	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	70.30	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 24.75$	$N_q = 12.43$	$N_\gamma = 7.92$
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.

$N'_c = 24.75$ $N'_q = 12.43$ $N'_\gamma = 7.92$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.28

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	0.24	1.9257	-0.0201	0.0000
3	0.48	4.1027	-0.0842	0.0000
4	0.72	6.5310	-0.1960	0.0317
5	0.96	9.2106	-0.3213	0.4678
6	1.20	12.1416	-0.3081	1.6385
7	1.44	15.3239	-0.0172	3.3116
8	1.68	18.7575	0.6580	5.4278
9	1.92	22.4425	1.8157	7.9680
10	2.16	26.3788	3.5512	10.9236
11	2.40	30.5664	5.9581	14.2902
12	2.64	35.0053	9.1292	18.0652
13	2.88	39.6956	13.1571	22.2477
14	3.12	44.6372	18.1341	26.8370
15	3.36	49.8301	24.1520	31.8297
16	3.60	55.2743	31.3020	37.2258
17	3.84	60.9699	39.6758	43.0257
18	4.08	66.9168	49.3646	49.2292
19	4.32	73.1150	60.4600	55.8360
20	4.56	79.5646	73.0532	62.8459
21	4.80	86.2655	87.2315	70.1945

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	0.4487	6.8871
3	0.26	1.7864	13.6756
4	0.39	4.0001	20.3657
5	0.52	7.2212	29.3573
6	0.65	11.6297	38.4504
7	0.78	17.2140	47.4450
8	0.91	23.9612	56.3412
9	1.04	31.8584	65.1388
10	1.17	40.8930	73.8380
11	1.30	51.0521	82.4386

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	0.08	-0.1099	-2.9271
3	0.15	-0.4384	-5.8286
4	0.22	-0.9836	-8.7047
5	0.30	-1.7435	-11.5553
6	0.38	-2.7162	-14.3804
7	0.45	-3.8999	-17.1800
8	0.53	-5.2926	-19.9541
9	0.60	-6.8924	-22.7027
10	0.68	-8.6974	-25.4258
11	0.75	-10.7056	-28.1234

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6052.17	63.30	3142.90	175.13	--	--
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	6533.31	134.06	1592.46	185.96	--	--
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	7030.09	211.01	1076.42	196.30	--	--
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	7579.07	264.40	822.86	206.25	--	--
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	8272.23	209.88	681.31	215.86	--	--
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	9642.07	10.82	629.22	270.92	--	--
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	10512.45	-368.77	560.44	294.45	--	--
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	10201.87	-825.39	454.58	305.47	--	--
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	9238.37	-1243.70	350.22	316.23	--	--
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	8358.52	-1629.26	273.45	326.77	--	--
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	7610.00	-1984.66	217.40	337.11	--	--
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	6954.43	-2305.05	175.19	347.26	--	--
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	6218.67	-2526.38	139.32	357.26	--	--
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	5465.21	-2648.92	109.68	367.10	--	--
16	3.60	100, 93	36.19	31.67	4808.96	-2723.33	87.00	376.81	--	--
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	4267.18	-2776.84	69.99	386.40	--	--
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	3789.23	-2795.32	56.63	395.87	--	--
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	3419.04	-2827.26	46.76	405.24	--	--
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	3082.43	-2830.17	38.74	414.52	--	--
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	2820.24	-2851.82	32.69	423.70	--	--

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	25.13	12.57	0.00	0.00	1000.00	236.19	--	--
2	0.13	100, 51	25.13	12.57	0.00	217.94	485.68	194.19	--	--
3	0.26	100, 51	12.57	12.57	0.00	220.80	123.60	195.65	--	--
4	0.39	100, 52	12.57	12.57	0.00	223.21	55.80	197.12	--	--
5	0.52	100, 52	12.57	12.57	0.00	225.63	31.25	198.58	--	--
6	0.65	100, 53	12.57	12.57	0.00	228.05	19.61	200.04	--	--
7	0.78	100, 53	12.57	12.57	0.00	230.47	13.39	201.49	--	--
8	0.91	100, 54	12.57	12.57	0.00	232.89	9.72	202.95	--	--
9	1.04	100, 54	12.57	12.57	0.00	235.32	7.39	204.40	--	--
10	1.17	100, 55	12.57	12.57	0.00	237.74	5.81	205.85	--	--
11	1.30	100, 55	12.57	12.57	0.00	240.16	4.70	207.29	--	--

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, 50	12.57	12.57	0.00	0.00	1000.00	192.72	--	--
2	0.08	100, 51	12.57	12.57	0.00	-218.38	1986.62	194.19	--	--
3	0.15	100, 51	12.57	12.57	0.00	-220.80	503.61	195.65	--	--
4	0.22	100, 52	12.57	12.57	0.00	-223.21	226.94	197.12	--	--
5	0.30	100, 52	12.57	12.57	0.00	-225.63	129.42	198.58	--	--
6	0.38	100, 53	12.57	12.57	0.00	-228.05	83.96	200.04	--	--
7	0.45	100, 53	12.57	12.57	0.00	-230.47	59.10	201.49	--	--
8	0.53	100, 54	12.57	12.57	0.00	-232.89	44.00	202.95	--	--
9	0.60	100, 54	12.57	12.57	0.00	-235.32	34.14	204.40	--	--
10	0.68	100, 55	12.57	12.57	0.00	-237.74	27.33	246.80	--	--
11	0.75	100, 55	12.57	12.57	0.00	-240.16	22.43	247.96	--	--

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=12.57 [cmq] A_{fs}=12.57 [cmq]
Sollecitazioni M=53.482 [kNm] T=100.229 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 167.7047 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 3.14

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	121.7973	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	116.9408	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	34.0504	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -3.54	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16.23	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.14	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.75	[m]	Y = -5.35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	65.1375	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -2.41	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	116.9408	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	233.4538	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-3.3272	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-18.7828	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	211.0952	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	533.0196	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	233.4538	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	116.9408	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	261.1050	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	51.1778	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.53

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]= -2.40 Y[m]= 0.48
Raggio del cerchio R[m]= 6.64
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.44
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.23
Larghezza della striscia dx[m]= 0.43
Coefficiente di sicurezza C= 1.43
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	W$\sin\alpha$	b/$\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	19.1528	77.27	18.6818	0.0190	24.79	8	0
2	31.0766	64.78	28.1137	0.0098	24.79	8	0
3	37.7524	57.06	31.6847	0.0077	24.79	8	0
4	42.7925	50.76	33.1442	0.0066	24.79	8	0
5	46.8577	45.23	33.2689	0.0059	24.79	8	0
6	50.2325	40.21	32.4280	0.0055	24.79	8	0
7	53.0718	35.53	30.8435	0.0051	24.79	8	0
8	50.7322	31.12	26.2185	0.0049	24.79	8	0
9	47.3188	26.90	21.4097	0.0047	24.79	8	0
10	50.0946	22.84	19.4429	0.0045	24.79	8	0
11	59.0255	18.89	19.1125	0.0044	24.79	8	0
12	39.2760	15.04	10.1915	0.0043	24.79	8	0
13	16.3444	11.25	3.1900	0.0043	24.79	8	0
14	12.2255	7.52	1.5998	0.0042	24.79	8	0
15	13.0436	3.82	0.8681	0.0042	24.79	8	0
16	13.3799	0.13	0.0300	0.0042	24.79	8	0
17	11.4617	-3.56	-0.7113	0.0042	24.79	8	0
18	11.1165	-7.26	-1.4048	0.0042	24.79	8	0
19	10.5309	-10.99	-2.0080	0.0043	24.79	8	0
20	9.6971	-14.77	-2.4727	0.0043	24.79	8	0
21	8.6034	-18.62	-2.7472	0.0044	24.79	8	0
22	7.2335	-22.56	-2.7750	0.0045	24.79	8	0
23	5.5649	-26.61	-2.4929	0.0047	24.79	8	0
24	3.5664	-30.82	-1.8271	0.0049	24.79	8	0
25	1.1951	-35.22	-0.6892	0.0051	24.79	8	0

ΣW_i= 651.3463 [kN]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 293.0996 [kN]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 300.8440 [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 5.18$

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	38.3980	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	36.0823	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13.1329	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -4.14	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.86	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.75	[m]	Y = -5.35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	72.3750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -2.41	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	36.0823	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	233.5189	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4.5375	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-25.7609	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	233.5189	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	36.0823	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	236.2901	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8.78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-94.5975	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2949.6480	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	17.50	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	128.61	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 37.16$	$N_q = 22.46$	$N_\gamma = 19.32$
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.

$N'_c = 37.16$	$N'_q = 22.46$	$N'_\gamma = 19.32$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.63

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	0.24	1.9257	-0.0201	0.0000
3	0.48	4.1027	-0.0842	0.0000
4	0.72	6.5310	-0.1976	0.0000
5	0.96	9.2106	-0.3620	0.0578
6	1.20	12.1416	-0.5558	0.2432
7	1.44	15.3239	-0.7613	0.5053
8	1.68	18.7575	-0.9667	0.8353
9	1.92	22.4425	-1.1618	1.2261
10	2.16	26.3788	-1.3384	1.6723
11	2.40	30.5664	-1.4884	2.1777
12	2.64	35.0053	-1.5984	2.7937
13	2.88	39.6956	-1.6348	3.6286
14	3.12	44.6372	-1.5389	4.7665
15	3.36	49.8301	-1.2402	6.2268
16	3.60	55.2743	-0.6670	8.0077
17	3.84	60.9699	0.2522	10.1091
18	4.08	66.9168	1.5890	12.5319
19	4.32	73.1150	3.4152	15.2763
20	4.56	79.5646	5.8025	18.3423
21	4.80	86.2655	8.8193	21.6785

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	-0.1143	-1.6640
3	0.26	-0.4079	-2.7567
4	0.39	-0.8063	-3.2783
5	0.52	-1.0915	-0.8286
6	0.65	-0.9960	2.3923
7	0.78	-0.4447	6.1844
8	0.91	0.6367	10.5476
9	1.04	2.3224	15.4821
10	1.17	4.6868	20.9878
11	1.30	7.8040	27.0647

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	0.08	0.0513	1.3347
3	0.15	0.1953	2.4719
4	0.22	0.4171	3.4118
5	0.30	0.7021	4.1543
6	0.38	1.0353	4.6993
7	0.45	1.4021	5.0470
8	0.53	1.7875	5.1972
9	0.60	2.1767	5.1501
10	0.68	2.5550	4.9055
11	0.75	2.9076	4.4636

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6	0	-82	-64
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	12	0	-172	-108
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	19	0	-267	-140
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	26	0	-363	-165
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	32	1	-453	-190
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	38	1	-542	-201
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	38	2	-547	-256
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	42	2	-609	-297
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	46	3	-665	-343
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	49	4	-716	-393
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	52	5	-761	-447
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	54	6	-799	-508
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	56	7	-826	-579
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	57	9	-840	-663
16	3.60	100, 93	36.19	31.67	56	11	-838	-762
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	59	13	-819	-877
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	68	15	-783	-1009
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	78	18	-729	-1159
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	90	20	-658	-1325
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	103	23	-570	-1509

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	25.13	12.57	0	0	0	0
2	0.13	100, 51	25.13	12.57	3	-4	-35	109
3	0.26	100, 51	12.57	12.57	15	-7	-136	748
4	0.39	100, 52	12.57	12.57	28	-8	-265	1463
5	0.52	100, 52	12.57	12.57	38	-2	-354	1959
6	0.65	100, 53	12.57	12.57	34	6	-319	1768
7	0.78	100, 53	12.57	12.57	15	15	-140	781
8	0.91	100, 54	12.57	12.57	21	25	1106	-199
9	1.04	100, 54	12.57	12.57	75	36	3994	-715
10	1.17	100, 55	12.57	12.57	149	49	7976	-1426
11	1.30	100, 55	12.57	12.57	244	62	13145	-2345

Fondazione 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	0.08	100, 51	12.57	12.57	2	3	95	-17
3	0.15	100, 51	12.57	12.57	7	6	358	-65
4	0.22	100, 52	12.57	12.57	15	8	757	-137
5	0.30	100, 52	12.57	12.57	24	10	1260	-228
6	0.38	100, 53	12.57	12.57	35	11	1838	-331
7	0.45	100, 53	12.57	12.57	47	12	2462	-443
8	0.53	100, 54	12.57	12.57	59	12	3106	-557
9	0.60	100, 54	12.57	12.57	70	12	3743	-670
10	0.68	100, 55	12.57	12.57	81	11	4348	-777
11	0.75	100, 55	12.57	12.57	91	10	4898	-874

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=12.57 [cmq] A_{fs}=12.57 [cmq]
Sollecitazioni M=19.254 [kNm] T=36.082 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 167.7047 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 8.71

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	0.24	18.10	18.10	37.80	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.48	18.10	18.10	47.29	0.08	0.0000	0.00	0.000
4	0.72	18.10	18.10	57.76	0.20	0.0000	0.00	0.000
5	0.96	18.10	18.10	69.21	0.36	0.0000	0.00	0.000
6	1.20	18.10	18.10	81.63	0.56	0.0000	0.00	0.000
7	1.44	18.10	31.67	102.49	0.76	0.0000	0.00	0.000
8	1.68	36.19	31.67	119.90	0.97	0.0000	0.00	0.000
9	1.92	36.19	31.67	136.20	1.16	0.0000	0.00	0.000
10	2.16	36.19	31.67	153.48	1.34	0.0000	0.00	0.000
11	2.40	36.19	31.67	171.73	1.49	0.0000	0.00	0.000
12	2.64	36.19	31.67	190.95	1.60	0.0000	0.00	0.000
13	2.88	36.19	31.67	211.14	1.63	0.0000	0.00	0.000
14	3.12	36.19	31.67	232.30	1.54	0.0000	0.00	0.000
15	3.36	36.19	31.67	254.44	1.24	0.0000	0.00	0.000
16	3.60	36.19	31.67	277.55	0.67	0.0000	0.00	0.000
17	3.84	36.19	31.67	-305.42	-0.25	0.0000	0.00	0.000
18	4.08	36.19	31.67	-330.64	-1.59	0.0000	0.00	0.000
19	4.32	36.19	31.67	-356.83	-3.42	0.0000	0.00	0.000
20	4.56	36.19	31.67	-384.00	-5.80	0.0000	0.00	0.000
21	4.80	36.19	31.67	-412.13	-8.82	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.45	25.13	12.57	-80.98	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.32	25.13	12.57	-82.51	-0.11	0.0000	0.00	0.000
3	-2.19	12.57	12.57	-77.85	-0.41	0.0000	0.00	0.000
4	-2.06	12.57	12.57	-79.34	-0.81	0.0000	0.00	0.000
5	-1.93	12.57	12.57	-80.84	-1.09	0.0000	0.00	0.000
6	-1.80	12.57	12.57	-82.35	-1.00	0.0000	0.00	0.000
7	-1.67	12.57	12.57	-83.87	-0.44	0.0000	0.00	0.000
8	-1.54	12.57	12.57	85.41	0.64	0.0000	0.00	0.000
9	-1.41	12.57	12.57	86.96	2.32	0.0000	0.00	0.000
10	-1.28	12.57	12.57	88.53	4.69	0.0000	0.00	0.000
11	-1.15	12.57	12.57	90.11	7.80	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	90.11	2.91	0.0000	0.00	0.000
13	0.07	12.57	12.57	88.53	2.56	0.0000	0.00	0.000
14	0.15	12.57	12.57	86.96	2.18	0.0000	0.00	0.000
15	0.22	12.57	12.57	85.41	1.79	0.0000	0.00	0.000
16	0.30	12.57	12.57	83.87	1.40	0.0000	0.00	0.000
17	0.38	12.57	12.57	82.35	1.04	0.0000	0.00	0.000
18	0.45	12.57	12.57	80.84	0.70	0.0000	0.00	0.000
19	0.53	12.57	12.57	79.34	0.42	0.0000	0.00	0.000
20	0.60	12.57	12.57	77.85	0.20	0.0000	0.00	0.000
21	0.67	12.57	12.57	76.38	0.05	0.0000	0.00	0.000
22	0.75	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	56.2900	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	52.8953	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19.2523	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -3.89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	58.05	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.75	[m]	Y = -5.35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	72.3750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -2.41	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	52.8953	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	239.6383	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4.5375	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-25.7609	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	239.6383	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	52.8953	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	245.4067	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-70.7471	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3221.2801	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	33.42	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	116.52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 37.16$	$N_q = 22.46$	$N_\gamma = 19.32$
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.

$N'_c = 37.16$	$N'_q = 22.46$	$N'_\gamma = 19.32$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.64
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.44

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	0.24	1.9257	-0.0201	0.0000
3	0.48	4.1027	-0.0842	0.0000
4	0.72	6.5310	-0.1976	0.0000
5	0.96	9.2106	-0.3620	0.0578
6	1.20	12.1416	-0.5558	0.2433
7	1.44	15.3239	-0.7609	0.5115
8	1.68	18.7575	-0.9599	0.8987
9	1.92	22.4425	-1.1191	1.4965
10	2.16	26.3788	-1.1828	2.3864
11	2.40	30.5664	-1.0820	3.5947
12	2.64	35.0053	-0.7456	5.1232
13	2.88	39.6956	-0.1021	6.9717
14	3.12	44.6372	0.9199	9.1410
15	3.36	49.8301	2.3920	11.6304
16	3.60	55.2743	4.3854	14.4386
17	3.84	60.9699	6.9713	17.5666
18	4.08	66.9168	10.2209	21.0148
19	4.32	73.1150	14.2059	24.7834
20	4.56	79.5646	18.9977	28.8725
21	4.80	86.2655	24.6644	33.2309

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	0.0170	0.3317
3	0.26	0.1046	1.0865
4	0.39	0.3178	2.2645
5	0.52	0.8557	6.2655
6	0.65	1.9662	10.8896
7	0.78	3.7053	15.9368
8	0.91	6.1281	21.4071
9	1.04	9.2895	27.3005
10	1.17	13.2445	33.6169
11	1.30	18.0482	40.3565

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	0.08	0.0179	0.4524
3	0.15	0.0642	0.7567
4	0.22	0.1277	0.9129
5	0.30	0.1974	0.9210
6	0.38	0.2621	0.7810
7	0.45	0.3108	0.4929
8	0.53	0.3324	0.0567
9	0.60	0.3156	-0.5276
10	0.68	0.2495	-1.2601
11	0.75	0.1229	-2.1406

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6	0	-82	-64
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	12	0	-172	-108
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	19	0	-267	-140
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	26	0	-363	-165
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	32	1	-453	-190
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	38	1	-542	-201
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	38	2	-546	-257
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	42	3	-603	-303
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	44	4	-646	-363
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	46	6	-670	-440
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	45	8	-673	-537
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	44	11	-654	-655
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	54	13	-613	-795
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	65	16	-550	-956
16	3.60	100, 93	36.19	31.67	78	19	-466	-1138
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	92	22	-361	-1340
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	108	25	-237	-1562
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	125	29	-93	-1802
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	143	32	87	-2067
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	165	35	348	-2372

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	25.13	12.57	0	0	0	0
2	0.13	100, 51	25.13	12.57	1	1	31	-5
3	0.26	100, 51	12.57	12.57	4	3	192	-35
4	0.39	100, 52	12.57	12.57	11	6	577	-104
5	0.52	100, 52	12.57	12.57	29	15	1535	-277
6	0.65	100, 53	12.57	12.57	67	26	3490	-629
7	0.78	100, 53	12.57	12.57	124	38	6507	-1170
8	0.91	100, 54	12.57	12.57	201	51	10649	-1911
9	1.04	100, 54	12.57	12.57	300	64	15974	-2861
10	1.17	100, 55	12.57	12.57	421	78	22540	-4029
11	1.30	100, 55	12.57	12.57	565	93	30401	-5423

Fondazione 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	0.08	100, 51	12.57	12.57	1	1	33	-6
3	0.15	100, 51	12.57	12.57	2	2	118	-21
4	0.22	100, 52	12.57	12.57	4	2	232	-42
5	0.30	100, 52	12.57	12.57	7	2	354	-64
6	0.38	100, 53	12.57	12.57	9	2	465	-84
7	0.45	100, 53	12.57	12.57	10	1	546	-98
8	0.53	100, 54	12.57	12.57	11	0	578	-104
9	0.60	100, 54	12.57	12.57	10	-1	543	-97
10	0.68	100, 55	12.57	12.57	8	-3	425	-76
11	0.75	100, 55	12.57	12.57	4	-5	207	-37

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=12.57 [cmq] A_{fs}=12.57 [cmq]
Sollecitazioni M=28.225 [kNm] T=52.895 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 167.7047 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 5.94

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	0.24	18.10	18.10	37.80	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.48	18.10	18.10	47.29	0.08	0.0000	0.00	0.000
4	0.72	18.10	18.10	57.76	0.20	0.0000	0.00	0.000
5	0.96	18.10	18.10	69.21	0.36	0.0000	0.00	0.000
6	1.20	18.10	18.10	81.63	0.56	0.0000	0.00	0.000
7	1.44	18.10	31.67	102.49	0.76	0.0000	0.00	0.000
8	1.68	36.19	31.67	119.90	0.96	0.0000	0.00	0.000
9	1.92	36.19	31.67	136.20	1.12	0.0000	0.00	0.000
10	2.16	36.19	31.67	153.48	1.18	0.0000	0.00	0.000
11	2.40	36.19	31.67	171.73	1.08	0.0000	0.00	0.000
12	2.64	36.19	31.67	190.95	0.75	0.0000	0.00	0.000
13	2.88	36.19	31.67	211.14	0.10	0.0000	0.00	0.000
14	3.12	36.19	31.67	-235.56	-0.92	0.0000	0.00	0.000
15	3.36	36.19	31.67	-257.88	-2.39	0.0000	0.00	0.000
16	3.60	36.19	31.67	-281.16	-4.39	0.0000	0.00	0.000
17	3.84	36.19	31.67	-305.42	-6.97	0.0000	0.00	0.000
18	4.08	36.19	31.67	-330.64	-10.22	0.0000	0.00	0.000
19	4.32	36.19	31.67	-356.83	-14.21	0.0000	0.00	0.000
20	4.56	36.19	31.67	-384.00	-19.00	0.0000	0.00	0.000
21	4.80	36.19	31.67	-412.13	-24.66	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.45	25.13	12.57	-80.98	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.32	25.13	12.57	77.57	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	-2.19	12.57	12.57	77.85	0.10	0.0000	0.00	0.000
4	-2.06	12.57	12.57	79.34	0.32	0.0000	0.00	0.000
5	-1.93	12.57	12.57	80.84	0.86	0.0000	0.00	0.000
6	-1.80	12.57	12.57	82.35	1.97	0.0000	0.00	0.000
7	-1.67	12.57	12.57	83.87	3.71	0.0000	0.00	0.000
8	-1.54	12.57	12.57	85.41	6.13	0.0000	0.00	0.000
9	-1.41	12.57	12.57	86.96	9.29	0.0000	0.00	0.000
10	-1.28	12.57	12.57	88.53	13.24	0.0000	0.00	0.000
11	-1.15	12.57	12.57	90.11	18.05	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	90.11	0.12	0.0000	0.00	0.000
13	0.07	12.57	12.57	88.53	0.25	0.0000	0.00	0.000
14	0.15	12.57	12.57	86.96	0.32	0.0000	0.00	0.000
15	0.22	12.57	12.57	85.41	0.33	0.0000	0.00	0.000
16	0.30	12.57	12.57	83.87	0.31	0.0000	0.00	0.000
17	0.38	12.57	12.57	82.35	0.26	0.0000	0.00	0.000
18	0.45	12.57	12.57	80.84	0.20	0.0000	0.00	0.000
19	0.53	12.57	12.57	79.34	0.13	0.0000	0.00	0.000
20	0.60	12.57	12.57	77.85	0.06	0.0000	0.00	0.000
21	0.67	12.57	12.57	76.38	0.02	0.0000	0.00	0.000
22	0.75	12.57	12.57	-74.92	0.00	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	62.8834	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	59.0911	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21.5074	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.75	[m]	Y = -3.81	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.00	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.86	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 0.75	[m]	Y = -5.35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	72.3750	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.38	[m]	Y = -2.41	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59.0911	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	241.8934	[kN]
Resistenza passiva a valle del muro	-4.5375	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-25.7609	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	241.8934	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59.0911	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Risultante in fondazione	249.0064	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-60.5842	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3331.9542	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	40.10	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	111.26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 37.16$	$N_q = 22.46$	$N_\gamma = 19.32$
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.

$N'_c = 37.16$	$N'_q = 22.46$	$N'_\gamma = 19.32$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.38
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	13.77

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	0.24	1.9257	-0.0201	0.0000
3	0.48	4.1027	-0.0842	0.0000
4	0.72	6.5310	-0.1976	0.0000
5	0.96	9.2106	-0.3620	0.0578
6	1.20	12.1416	-0.5551	0.2525
7	1.44	15.3239	-0.7518	0.5886
8	1.68	18.7575	-0.9122	1.1636
9	1.92	22.4425	-0.9745	2.0499
10	2.16	26.3788	-0.8668	3.2618
11	2.40	30.5664	-0.5167	4.7975
12	2.64	35.0053	0.1478	6.6552
13	2.88	39.6956	1.1986	8.8343
14	3.12	44.6372	2.7075	11.3355
15	3.36	49.8301	4.7462	14.1574
16	3.60	55.2743	7.3860	17.2987
17	3.84	60.9699	10.6983	20.7603
18	4.08	66.9168	14.7545	24.5427
19	4.32	73.1150	19.6263	28.6457
20	4.56	79.5646	25.3852	33.0695
21	4.80	86.2655	32.0994	37.7627

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	0.0720	1.1678
3	0.26	0.3192	2.6955
4	0.39	0.7884	4.5833
5	0.52	1.6705	9.2310
6	0.65	3.2051	14.4387
7	0.78	5.4401	20.0064
8	0.91	8.4223	25.9340
9	1.04	12.1986	32.2217
10	1.17	16.8156	38.8693
11	1.30	22.3202	45.8769

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	0.08	0.0034	0.0682
3	0.15	0.0071	0.0093
4	0.22	0.0016	-0.1767
5	0.30	-0.0226	-0.4898
6	0.38	-0.0751	-0.9300
7	0.45	-0.1653	-1.4973
8	0.53	-0.3028	-2.1916
9	0.60	-0.4972	-3.0131
10	0.68	-0.7580	-3.9617
11	0.75	-1.0947	-5.0374

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6	0	-82	-64
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	12	0	-172	-108
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	19	0	-267	-140
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	26	0	-363	-165
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	32	1	-453	-191
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	38	1	-540	-202
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	37	2	-539	-265
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	40	4	-583	-324
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	41	6	-606	-403
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	41	8	-605	-505
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	42	11	-580	-631
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	53	14	-531	-780
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	65	16	-459	-952
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	79	20	-363	-1146
16	3.60	100, 93	36.19	31.67	94	23	-246	-1361
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	111	26	-108	-1597
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	129	29	65	-1858
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	151	33	322	-2161
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	176	37	685	-2508
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	203	40	1172	-2899

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	25.13	12.57	0	0	0	0
2	0.13	100, 51	25.13	12.57	2	3	133	-21
3	0.26	100, 51	12.57	12.57	11	7	586	-106
4	0.39	100, 52	12.57	12.57	28	11	1430	-259
5	0.52	100, 52	12.57	12.57	58	23	2998	-541
6	0.65	100, 53	12.57	12.57	109	35	5689	-1025
7	0.78	100, 53	12.57	12.57	181	48	9554	-1718
8	0.91	100, 54	12.57	12.57	276	62	14636	-2627
9	1.04	100, 54	12.57	12.57	394	76	20977	-3757
10	1.17	100, 55	12.57	12.57	534	91	28617	-5115
11	1.30	100, 55	12.57	12.57	698	106	37597	-6707

Fondazione 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	0.08	100, 51	12.57	12.57	0	0	6	-1
3	0.15	100, 51	12.57	12.57	0	0	13	-2
4	0.22	100, 52	12.57	12.57	0	0	3	-1
5	0.30	100, 52	12.57	12.57	1	-1	-7	41
6	0.38	100, 53	12.57	12.57	3	-2	-24	133
7	0.45	100, 53	12.57	12.57	6	-4	-52	290
8	0.53	100, 54	12.57	12.57	10	-5	-94	526
9	0.60	100, 54	12.57	12.57	16	-7	-153	855
10	0.68	100, 55	12.57	12.57	24	-9	-231	1290
11	0.75	100, 55	12.57	12.57	34	-12	-329	1844

Verifica sperone di fondazione
Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]
A_{fi}=12.57 [cmq] A_{fs}=12.57 [cmq]
Sollecitazioni M=31.531 [kNm] T=59.091 [kN]
Momento ultimo sezione M_u = 167.7047 [kNm]
Coeff.sicurezza sezione = 5.32

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	0.24	18.10	18.10	37.80	0.02	0.0000	0.00	0.000
3	0.48	18.10	18.10	47.29	0.08	0.0000	0.00	0.000
4	0.72	18.10	18.10	57.76	0.20	0.0000	0.00	0.000
5	0.96	18.10	18.10	69.21	0.36	0.0000	0.00	0.000
6	1.20	18.10	18.10	81.63	0.56	0.0000	0.00	0.000
7	1.44	18.10	31.67	102.49	0.75	0.0000	0.00	0.000
8	1.68	36.19	31.67	119.90	0.91	0.0000	0.00	0.000
9	1.92	36.19	31.67	136.20	0.97	0.0000	0.00	0.000
10	2.16	36.19	31.67	153.48	0.87	0.0000	0.00	0.000
11	2.40	36.19	31.67	171.73	0.52	0.0000	0.00	0.000
12	2.64	36.19	31.67	-193.85	-0.15	0.0000	0.00	0.000
13	2.88	36.19	31.67	-214.22	-1.20	0.0000	0.00	0.000
14	3.12	36.19	31.67	-235.56	-2.71	0.0000	0.00	0.000
15	3.36	36.19	31.67	-257.88	-4.75	0.0000	0.00	0.000
16	3.60	36.19	31.67	-281.16	-7.39	0.0000	0.00	0.000
17	3.84	36.19	31.67	-305.42	-10.70	0.0000	0.00	0.000
18	4.08	36.19	31.67	-330.64	-14.75	0.0000	0.00	0.000
19	4.32	36.19	31.67	-356.83	-19.63	0.0000	0.00	0.000
20	4.56	36.19	31.67	-384.00	-25.39	0.0000	0.00	0.000
21	4.80	36.19	31.67	-412.13	-32.10	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-2.45	25.13	12.57	-80.98	0.00	0.0000	0.00	0.000
2	-2.32	25.13	12.57	77.57	0.07	0.0000	0.00	0.000
3	-2.19	12.57	12.57	77.85	0.32	0.0000	0.00	0.000
4	-2.06	12.57	12.57	79.34	0.79	0.0000	0.00	0.000
5	-1.93	12.57	12.57	80.84	1.67	0.0000	0.00	0.000
6	-1.80	12.57	12.57	82.35	3.21	0.0000	0.00	0.000
7	-1.67	12.57	12.57	83.87	5.44	0.0000	0.00	0.000
8	-1.54	12.57	12.57	85.41	8.42	0.0000	0.00	0.000
9	-1.41	12.57	12.57	86.96	12.20	0.0000	0.00	0.000
10	-1.28	12.57	12.57	88.53	16.82	0.0000	0.00	0.000
11	-1.15	12.57	12.57	90.11	22.32	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.57	12.57	-90.11	-1.09	0.0000	0.00	0.000
13	0.07	12.57	12.57	-88.53	-0.76	0.0000	0.00	0.000
14	0.15	12.57	12.57	-86.96	-0.50	0.0000	0.00	0.000
15	0.22	12.57	12.57	-85.41	-0.30	0.0000	0.00	0.000
16	0.30	12.57	12.57	-83.87	-0.17	0.0000	0.00	0.000
17	0.38	12.57	12.57	-82.35	-0.08	0.0000	0.00	0.000
18	0.45	12.57	12.57	-80.84	-0.02	0.0000	0.00	0.000
19	0.53	12.57	12.57	79.34	0.00	0.0000	0.00	0.000
20	0.60	12.57	12.57	77.85	0.01	0.0000	0.00	0.000
21	0.67	12.57	12.57	76.38	0.00	0.0000	0.00	0.000
22	0.75	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	0.24	1.9257	2.5034	-0.0262	-0.0139	0.0000	0.0528
3	0.48	4.1027	5.3335	-0.1094	-0.0583	0.0000	0.1125
4	0.72	6.5310	8.4903	-0.2568	-0.1368	0.0000	0.1791
5	0.96	9.2106	11.9738	-0.4654	-0.2428	0.1448	0.4678
6	1.20	12.1416	15.7841	-0.6718	-0.3073	0.5657	1.6385
7	1.44	15.3239	19.9211	-0.8355	-0.0172	0.9870	3.3116
8	1.68	18.7575	24.3848	-0.9334	0.6580	1.4514	5.4278
9	1.92	22.4425	29.1752	-0.9463	1.8157	1.9910	7.9680
10	2.16	26.3788	34.2924	-0.8560	3.5512	2.5995	10.9236
11	2.40	30.5664	39.7363	-0.6333	5.9581	3.2813	14.2902
12	2.64	35.0053	45.5069	-0.2793	9.1292	4.0941	18.0652
13	2.88	39.6956	51.6042	0.0233	13.1571	5.1594	22.2477
14	3.12	44.6372	58.0283	0.5186	18.1341	6.5716	26.8370
15	3.36	49.8301	64.7791	1.2880	24.1520	8.3522	31.8297
16	3.60	55.2743	71.8566	2.4144	31.3020	10.4996	37.2258
17	3.84	60.9699	79.2609	3.9802	39.6758	13.0133	43.0257
18	4.08	66.9168	86.9919	6.0681	49.3646	15.8946	49.2292
19	4.32	73.1150	95.0496	8.7609	60.4600	19.1436	55.8360
20	4.56	79.5646	103.4340	12.1415	73.0532	22.7602	62.8459
21	4.80	86.2655	112.1451	16.2889	87.2315	26.6868	70.1945

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	0.24	1.9257	1.9257	-0.0201	-0.0174	0.0000	0.0230
3	0.48	4.1027	4.1027	-0.0842	-0.0729	0.0000	0.0491
4	0.72	6.5310	6.5310	-0.1976	-0.1711	0.0000	0.0781
5	0.96	9.2106	9.2106	-0.3620	-0.3127	0.0578	0.1726
6	1.20	12.1416	12.1416	-0.5558	-0.4729	0.2432	0.4149
7	1.44	15.3239	15.3239	-0.7613	-0.6235	0.5053	0.8119
8	1.68	18.7575	18.7575	-0.9667	-0.7212	0.8353	1.4673
9	1.92	22.4425	22.4425	-1.1618	-0.6985	1.2261	2.4581
10	2.16	26.3788	26.3788	-1.3384	-0.4779	1.6723	3.7997
11	2.40	30.5664	30.5664	-1.4884	0.0194	2.1777	5.4902
12	2.64	35.0053	35.0053	-1.5984	0.8713	2.7937	7.5277
13	2.88	39.6956	39.6956	-1.6348	2.1556	3.6286	9.9116
14	3.12	44.6372	44.6372	-1.5389	3.9501	4.7665	12.6425
15	3.36	49.8301	49.8301	-1.2402	6.3325	6.2268	15.7189
16	3.60	55.2743	55.2743	-0.6670	9.3801	8.0077	19.1396
17	3.84	60.9699	60.9699	0.2522	13.1702	10.1091	22.9055
18	4.08	66.9168	66.9168	1.5890	17.7803	12.5319	27.0170
19	4.32	73.1150	73.1150	3.4152	23.2880	15.2763	31.4740
20	4.56	79.5646	79.5646	5.8025	29.7706	18.3423	36.2767
21	4.80	86.2655	86.2655	8.8193	37.3023	21.6785	41.3702

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	-0.0744	0.4487	-1.0368	6.8871
3	0.26	-0.2414	1.7864	-1.4236	13.6756
4	0.39	-0.4164	4.0001	-1.1603	20.3657
5	0.52	-0.3277	7.2212	2.6844	29.3573
6	0.65	0.3601	11.6297	6.8636	38.4504
7	0.78	1.6104	17.2140	11.3035	47.4450
8	0.91	3.4679	23.9612	16.1698	56.3412
9	1.04	6.0104	31.8584	21.5072	65.1388
10	1.17	9.1788	40.8930	27.3158	73.8380
11	1.30	13.1329	51.0521	33.5956	82.4386

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.13	-0.1143	0.1155	-1.6640	1.8284
3	0.26	-0.4079	0.4889	-2.7567	3.9687
4	0.39	-0.8063	1.1608	-3.2783	6.4211
5	0.52	-1.0915	2.3159	-0.8286	11.5855
6	0.65	-0.9960	4.1876	2.3923	17.2619
7	0.78	-0.4447	6.8175	6.1844	23.2503
8	0.91	0.6367	10.2462	10.5476	29.5507
9	1.04	2.3224	14.5142	15.4821	36.1631
10	1.17	4.6868	19.6621	20.9878	43.0876
11	1.30	7.8040	25.7305	27.0647	50.3241

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	0.08	-0.1504	0.0432	-4.0137	1.1152
3	0.15	-0.6025	0.1616	-8.0457	2.0046
4	0.22	-1.3577	0.3383	-12.0962	2.6681
5	0.30	-2.4174	0.5562	-16.1649	3.1057
6	0.38	-3.7829	0.7985	-20.2521	3.3175
7	0.45	-5.4557	1.0482	-24.3577	3.3035
8	0.53	-7.4370	1.2884	-28.4816	3.0636
9	0.60	-9.7284	1.5021	-32.6238	2.5979
10	0.68	-12.3311	1.6724	-36.7845	1.9063
11	0.75	-15.2465	1.7824	-40.9635	0.9889

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0.00	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
2	0.08	-0.0101	0.0513	-0.2878	1.3347
3	0.15	-0.0459	0.1953	-0.6864	2.4719
4	0.22	-0.1158	0.4171	-1.1956	3.4118
5	0.30	-0.2281	0.7021	-1.8155	4.1543
6	0.38	-0.3909	1.0353	-2.5462	4.6993
7	0.45	-0.6127	1.4021	-3.3875	5.0470
8	0.53	-0.9018	1.7875	-4.3395	5.1972
9	0.60	-1.2664	2.1767	-5.4022	5.1501
10	0.68	-1.7149	2.5550	-6.5756	4.9055
11	0.75	-2.2555	2.9076	-7.8597	4.4636

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6052.17	44.11	2417.62	175.13	--	--
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	6533.31	93.83	1224.97	185.96	--	--
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	7027.65	149.28	827.73	196.30	--	--
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	7539.04	202.10	629.63	206.25	--	--
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	8101.21	209.40	513.25	215.86	--	--
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	9081.99	10.82	455.90	270.92	--	--
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	10512.45	-1.17	431.85	281.75	--	--
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	10201.87	-21.42	383.56	292.31	--	--
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	9238.37	87.16	340.28	302.63	--	--
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	8358.52	21.22	273.45	312.73	--	--
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	7610.00	56.70	217.40	322.65	--	--
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	6954.43	-8.15	175.19	347.26	--	--
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	6218.67	-166.82	139.32	357.26	--	--
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	5465.21	-382.43	109.68	367.10	--	--
16	3.60	100, 93	36.19	31.67	4808.96	-663.96	87.00	376.81	--	--
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	4267.18	-1016.82	69.99	386.40	--	--
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	3789.23	-1443.98	56.63	395.87	--	--
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	3419.04	-1937.74	46.76	405.24	--	--
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	3082.43	-2414.17	38.74	414.52	--	--
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	2820.24	-2851.82	32.69	423.70	--	--

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	0.24	100, 34	18.10	18.10	6	0	-82	-65
3	0.48	100, 38	18.10	18.10	12	0	-172	-112
4	0.72	100, 43	18.10	18.10	19	0	-267	-149
5	0.96	100, 47	18.10	18.10	26	0	-363	-178
6	1.20	100, 51	18.10	18.10	32	1	-453	-210
7	1.44	100, 55	18.10	31.67	38	2	-542	-227
8	1.68	100, 60	36.19	31.67	38	3	-547	-295
9	1.92	100, 64	36.19	31.67	42	5	-609	-363
10	2.16	100, 68	36.19	31.67	46	7	-665	-453
11	2.40	100, 72	36.19	31.67	49	9	-716	-567
12	2.64	100, 77	36.19	31.67	52	12	-761	-707
13	2.88	100, 81	36.19	31.67	60	15	-799	-871
14	3.12	100, 85	36.19	31.67	73	18	-826	-1061
15	3.36	100, 89	36.19	31.67	88	22	-840	-1274

16	3.60	100, 93	36.19	31.67	105	25	-838	-1510
17	3.84	100, 98	36.19	31.67	124	29	-819	-1775
18	4.08	100, 102	36.19	31.67	146	32	-783	-2087
19	4.32	100, 106	36.19	31.67	172	36	746	-2447
20	4.56	100, 110	36.19	31.67	201	40	1280	-2856
21	4.80	100, 115	36.19	31.67	234	44	1965	-3309

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	25.13	12.57	0.00	0.00	1000.00	236.19	--	--
2	0.13	100, 51	25.13	12.57	0.00	217.94	485.68	237.39	--	--
3	0.26	100, 51	12.57	12.57	0.00	220.80	123.60	195.65	--	--
4	0.39	100, 52	12.57	12.57	0.00	223.21	55.80	197.12	--	--
5	0.52	100, 52	12.57	12.57	0.00	225.63	31.25	198.58	--	--
6	0.65	100, 53	12.57	12.57	0.00	228.05	19.61	200.04	--	--
7	0.78	100, 53	12.57	12.57	0.00	230.47	13.39	201.49	--	--
8	0.91	100, 54	12.57	12.57	0.00	232.89	9.72	202.95	--	--
9	1.04	100, 54	12.57	12.57	0.00	235.32	7.39	204.40	--	--
10	1.17	100, 55	12.57	12.57	0.00	237.74	5.81	205.85	--	--
11	1.30	100, 55	12.57	12.57	0.00	240.16	4.70	207.29	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
12	0.00	100, 50	25.13	12.57	0	0	0	0
13	0.13	100, 51	25.13	12.57	4	5	214	109
14	0.26	100, 51	12.57	12.57	17	10	897	748
15	0.39	100, 52	12.57	12.57	41	16	2106	1463
16	0.52	100, 52	12.57	12.57	80	28	4156	1959
17	0.65	100, 53	12.57	12.57	142	42	7433	1768
18	0.78	100, 53	12.57	12.57	227	56	11973	-2153
19	0.91	100, 54	12.57	12.57	336	70	17805	-3196
20	1.04	100, 54	12.57	12.57	469	85	24958	-4470
21	1.17	100, 55	12.57	12.57	625	100	33462	-5981
22	1.30	100, 55	12.57	12.57	805	116	43342	-7732

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	236.19	--	--
2	0.08	100, 51	12.57	12.57	0.00	-218.38	1452.00	237.39	--	--

3	0.15	100, 51	12.57	12.57	0.00	-220.80	366.46	195.65	--	--
4	0.22	100, 52	12.57	12.57	0.00	-223.21	164.40	197.12	--	--
5	0.30	100, 52	12.57	12.57	0.00	-225.63	93.34	198.58	--	--
6	0.38	100, 53	12.57	12.57	0.00	-228.05	60.28	200.04	--	--
7	0.45	100, 53	12.57	12.57	0.00	-230.47	42.24	201.49	--	--
8	0.53	100, 54	12.57	12.57	0.00	-232.89	31.32	202.95	--	--
9	0.60	100, 54	12.57	12.57	0.00	-235.32	24.19	204.40	--	--
10	0.68	100, 55	12.57	12.57	0.00	-237.74	19.28	205.85	--	--
11	0.75	100, 55	12.57	12.57	0.00	-240.16	15.75	207.29	--	--

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	0.08	100, 51	12.57	12.57	2	3	95	19
14	0.15	100, 51	12.57	12.57	7	6	358	84
15	0.22	100, 52	12.57	12.57	15	8	757	210
16	0.30	100, 52	12.57	12.57	24	10	1260	409
17	0.38	100, 53	12.57	12.57	35	11	1838	694
18	0.45	100, 53	12.57	12.57	47	12	2462	1076
19	0.53	100, 54	12.57	12.57	59	12	3106	1567
20	0.60	100, 54	12.57	12.57	70	-13	3743	2178
21	0.68	100, 55	12.57	12.57	81	-15	4348	2918
22	0.75	100, 55	12.57	12.57	91	-18	4898	3799