



CITTA' DI PALERMO

- SETTORE URBANISTICA -

CENTRO POLIFUNZIONALE PER MINORI DA REALIZZARE IN LOCALITA' BONAGIA A PALERMO

Progetto Esecutivo

Progettisti incaricati

Raggruppamento tecnico temporaneo tra
Studio Tecnico degli Ingegneri
Luigi Palizzolo e Ivan Torretta

e
Ing. Salvo Mortellaro

Responsabile Unico del Procedimento

Ing. Luigi Di Lorenzo



4. PROGETTO - STRUTTURE

ELABORATO N.

4.2

SCALA

AGGIORNATO IL

Tabulato di Calcolo Muri di Contenimento

Per il Raggruppamento

Ing. Ivan Torretta

Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Palermo
n. 5091

Normativa

N.T.C. 2008

Simbologia adottata

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0,70$ $\Psi_1= 0,50$ $\Psi_2= 0,20$

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1,20 [m]
Spessore in sommità	0,25 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,25 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,63 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,63 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,25 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	0,50 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,25 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500,0 [kg/mc]
Resistenza caratteristica a compressione R_{bk} 250,0 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo FeB44K
Tensione ammissibile σ_{fa} 2600,0 [kg/cm²]

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	1,00	11,31

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 0,30 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
 γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
 γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
 ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
 δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cm²]
 c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cm²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
terreno vegetale	2000	2200	20,00	13,33	0,010	0,000

calcarenite	1900	2000	35.00	23.33	0,000	0,000
-------------	------	------	-------	-------	-------	-------

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta
<i>Terreno</i>	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	4,50	0,00	0,57	0,00	terreno vegetale
2	5,00	0,00	0,00	0,00	calcarenite

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione
C	Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,10	1.00	1,10
Spinta terreno	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 3 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 7 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 9 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	-----

Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 11 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	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	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
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	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

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

Circ. Min. 252 (15/10/1996)

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

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

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

<i>C</i>	Identificativo della combinazione
<i>Tipo</i>	Tipo combinazione
<i>Sisma</i>	Combinazione sismica
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]	--	1,48	--	1,82	--
2	EQU - [1]	--	--	5,20	--	--
3	STAB - [1]	--	--	--	--	1,33
4	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1,26	--	2,06	--
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1,28	--	2,17	--
6	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,94	--	--
7	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4,26	--	--
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,16
9	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,16
10	SLEQ - [1]	--	1,66	--	2,36	--
11	SLEF - [1]	--	1,66	--	2,36	--
12	SLER - [1]	--	1,66	--	2,36	--

Punto superiore superficie di spinta	X = 0,63	Y = 0,13
Altezza della superficie di spinta	1,57 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	1480,48	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1440,59	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	341,34	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,96 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	45,70	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	2051,56	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1440,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4392,90	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-401,04	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-696,02	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4392,90	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1440,59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,06	[m]
Risultante in fondazione	4623,08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-268,04	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	7996,84	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2214	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3643	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.83$	$N'_c = 10.44$
$N_q = 6.40$	$N'_q = 4.29$
$N_\gamma = 2.87$	$N'_\gamma = 0.03$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.82

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	48,75	0,00	0,01
3	0,12	97,50	0,01	0,48
4	0,18	146,25	0,11	3,59
5	0,24	195,00	0,53	11,21
6	0,30	243,75	1,55	23,60
7	0,36	292,50	3,46	40,78
8	0,42	341,25	6,54	62,79
9	0,48	390,00	11,09	89,66
10	0,54	438,75	17,40	121,41
11	0,60	487,50	25,76	158,03
12	0,66	536,25	36,46	199,55
13	0,72	585,00	49,80	245,97
14	0,78	633,75	66,07	297,29
15	0,84	682,50	85,57	353,52
16	0,90	731,25	108,60	414,66
17	0,96	780,00	135,43	480,71
18	1,02	828,75	166,38	551,68
19	1,08	877,50	201,73	627,56
20	1,14	926,25	241,78	708,36
21	1,20	975,00	286,82	793,30

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	0,70	23,04
3	0,13	2,96	49,80
4	0,19	7,00	80,28

5	0,25	13,07	114,49
6	0,31	23,83	230,54
7	0,38	41,97	350,32
8	0,44	67,70	473,82
9	0,50	101,27	601,04
10	0,56	142,91	731,98
11	0,63	192,85	866,65

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	-0,85	-27,51
3	0,13	-3,47	-56,71
4	0,19	-7,97	-87,60
5	0,25	-14,46	-120,19
6	0,31	-23,03	-154,46
7	0,38	-33,80	-190,43
8	0,44	-46,87	-228,09
9	0,50	-62,35	-267,44
10	0,56	-80,34	-308,48
11	0,63	-100,94	-351,21

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	12,32	6,16	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	12,32	6,16	291146	0	5972,23	13292	0
3	0,12	100,00	25,00	12,32	6,16	291041	-25	2985,04	13292	0
4	0,18	100,00	25,00	12,32	6,16	290233	-219	1984,50	13292	0
5	0,24	100,00	25,00	12,32	6,16	287882	-784	1476,32	13292	0
6	0,30	100,00	25,00	12,32	6,16	283627	-1805	1163,60	13292	0
7	0,36	100,00	25,00	12,32	6,16	277479	-3281	948,65	13292	0
8	0,42	100,00	25,00	12,32	6,16	266524	-5109	781,02	13292	0
9	0,48	100,00	25,00	12,32	6,16	244503	-6953	626,93	13292	0
10	0,54	100,00	25,00	12,32	6,16	220578	-8747	502,74	13292	0
11	0,60	100,00	25,00	12,32	6,16	196122	-10362	402,30	13292	0
12	0,66	100,00	25,00	12,32	6,16	172587	-11734	321,84	13292	0
13	0,72	100,00	25,00	12,32	6,16	151170	-12869	258,41	13292	0
14	0,78	100,00	25,00	12,32	6,16	132405	-13805	208,92	13292	0
15	0,84	100,00	25,00	12,32	6,16	116245	-14575	170,32	13292	0
16	0,90	100,00	25,00	12,32	6,16	100540	-14931	137,49	13292	0
17	0,96	100,00	25,00	12,32	6,16	84940	-14748	108,90	13292	0
18	1,02	100,00	25,00	12,32	6,16	71453	-14345	86,22	13292	0
19	1,08	100,00	25,00	12,32	6,16	60507	-13910	68,95	13292	0
20	1,14	100,00	25,00	12,32	6,16	51438	-13427	55,53	13292	0
21	1,20	100,00	25,00	12,32	6,16	44227	-13010	45,36	13292	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	6,16	12,32	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	6,16	12,32	0	4866	6946,25	13292	0
3	0,13	100,00	25,00	6,16	18,47	0	4861	1643,91	13292	0
4	0,19	100,00	25,00	6,16	12,32	0	4866	694,87	13292	0
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	372,88	13292	0
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	204,49	13292	0
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	116,13	13292	0
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	71,99	13292	0
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	48,12	13292	0
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	34,10	13292	0
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	25,27	13292	0

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	6,16	6,16	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	5727,81	13292	0
3	0,13	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	1402,90	13292	0
4	0,19	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	611,11	13292	0
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	337,05	13292	0
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	211,59	13292	0
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	144,18	13292	0
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	103,97	13292	0
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	78,17	13292	0
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	60,66	13292	0
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	48,28	13292	0

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=25 [cm]

$A_{fi}=6,16$ [cmq] $A_{fs}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni M=480,4 [kgm] T=1440,6 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 4873,55$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 10,14

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	1519,04	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1492,46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	282,90	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,96 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	10,73	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,08	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1735,94	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1492,46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	4018,84	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-295,50	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-512,85	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	730,70	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3799,42	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	4018,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1492,46	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Risultante in fondazione	4287,02	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,37	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-54,59	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.20

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 3

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,60 Y[m]= 0,74

Raggio del cerchio R[m]= 2,71

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -2,76

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,10

Larghezza della striscia dx[m]= 0,19

Coefficiente di sicurezza C= 1.33

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	130.28	74.65	125.64	0.73	16.23	0.008	0.000
2	327.43	63.05	291.87	0.43	16.23	0.008	0.000
3	440.61	54.92	360.59	0.34	16.23	0.008	0.000
4	521.76	48.25	389.27	0.29	16.23	0.008	0.000
5	583.55	42.38	393.30	0.26	16.23	0.008	0.000
6	631.46	37.01	380.13	0.24	16.23	0.008	0.000
7	668.51	32.01	354.34	0.23	16.23	0.008	0.000
8	706.26	27.27	323.57	0.22	16.23	0.008	0.000
9	741.06	22.72	286.24	0.21	16.23	0.008	0.000
10	754.30	18.32	237.14	0.20	16.23	0.008	0.000
11	783.28	14.04	189.96	0.20	16.23	0.008	0.000
12	889.15	9.83	151.74	0.20	16.23	0.008	0.000
13	478.30	5.67	47.26	0.20	16.23	0.008	0.000
14	437.37	1.54	11.79	0.19	16.23	0.008	0.000
15	484.08	-2.57	-21.73	0.19	16.23	0.008	0.000
16	428.90	-6.70	-50.07	0.20	16.23	0.008	0.000
17	394.51	-10.87	-74.41	0.20	16.23	0.008	0.000
18	377.04	-15.10	-98.21	0.20	16.23	0.008	0.000
19	353.50	-19.41	-117.48	0.21	16.23	0.008	0.000
20	323.44	-23.84	-130.74	0.21	16.23	0.008	0.000
21	286.23	-28.43	-136.27	0.22	16.23	0.008	0.000

22	240.95	-33.23	-132.05	0.23	16.23	0.008	0.000
23	186.26	-38.31	-115.48	0.25	16.23	0.008	0.000
24	120.09	-43.79	-83.10	0.27	16.23	0.008	0.000
25	39.00	-49.83	-29.80	0.30	16.23	0.008	0.000

$\Sigma W_i = 11327,33$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2553,51$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 2872,10$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 514,84$ [kg]

COMBINAZIONE n° 4

Valore della spinta statica	1082,64	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1053,47	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	249,61	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,45	[°]	
Incremento sismico della spinta	186,60	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42,14	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]
Inerzia del muro	102,99	[kg]	
Inerzia verticale del muro	51,49	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	81,26	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	40,63	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1419,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3962,89	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-308,49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-535,40	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3962,89	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1419,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Risultante in fondazione	4209,38	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-42,50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	8161,57	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2529	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2755	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$$N_c = 14.83$$

$$N_q = 6.40$$

$$N_\gamma = 2.87$$

$$N'_c = 10.00$$

$$N'_q = 4.11$$

$$N'_\gamma = 0.00$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.26

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.06

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	48,75	0,08	2,51
3	0,12	97,50	0,30	5,10
4	0,18	146,25	0,71	8,88
5	0,24	195,00	1,43	15,92
6	0,30	243,75	2,71	27,19
7	0,36	292,50	4,78	42,74
8	0,42	341,25	7,92	62,62
9	0,48	390,00	12,38	86,86
10	0,54	438,75	18,43	115,48
11	0,60	487,50	26,33	148,48
12	0,66	536,25	36,34	185,90
13	0,72	585,00	48,72	227,72
14	0,78	633,75	63,75	273,96
15	0,84	682,50	81,69	324,63
16	0,90	731,25	102,80	379,73
17	0,96	780,00	127,34	439,26
18	1,02	828,75	155,60	503,23
19	1,08	877,50	187,82	571,64
20	1,14	926,25	224,28	644,49
21	1,20	975,00	265,24	721,07

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	1,28	41,14
3	0,13	5,16	82,88
4	0,19	11,65	125,20

5	0,25	20,82	168,12
6	0,31	35,12	289,75
7	0,38	57,05	411,97
8	0,44	86,63	534,78
9	0,50	123,91	658,18
10	0,56	168,92	782,17
11	0,63	221,69	906,75

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	-1,00	-32,00
3	0,13	-3,98	-63,02
4	0,19	-8,86	-93,08
5	0,25	-15,59	-122,16
6	0,31	-24,11	-150,26
7	0,38	-34,36	-177,40
8	0,44	-46,27	-203,57
9	0,50	-59,78	-228,76
10	0,56	-74,84	-252,98
11	0,63	-91,38	-276,22

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	12,32	6,16	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	12,32	6,16	289285	-447	5934,04	13292	0
3	0,12	100,00	25,00	12,32	6,16	287439	-890	2948,09	13292	0
4	0,18	100,00	25,00	12,32	6,16	285379	-1384	1951,31	13292	0
5	0,24	100,00	25,00	12,32	6,16	282498	-2076	1448,71	13292	0
6	0,30	100,00	25,00	12,32	6,16	278281	-3088	1141,67	13292	0
7	0,36	100,00	25,00	12,32	6,16	272584	-4456	931,91	13292	0
8	0,42	100,00	25,00	12,32	6,16	256684	-5958	752,19	13292	0
9	0,48	100,00	25,00	12,32	6,16	237199	-7531	608,20	13292	0
10	0,54	100,00	25,00	12,32	6,16	215985	-9073	492,27	13292	0
11	0,60	100,00	25,00	12,32	6,16	194176	-10487	398,31	13292	0
12	0,66	100,00	25,00	12,32	6,16	172913	-11717	322,45	13292	0
13	0,72	100,00	25,00	12,32	6,16	153255	-12764	261,97	13292	0
14	0,78	100,00	25,00	12,32	6,16	135670	-13648	214,07	13292	0
15	0,84	100,00	25,00	12,32	6,16	120224	-14390	176,15	13292	0
16	0,90	100,00	25,00	12,32	6,16	105424	-14820	144,17	13292	0
17	0,96	100,00	25,00	12,32	6,16	91157	-14883	116,87	13292	0
18	1,02	100,00	25,00	12,32	6,16	77722	-14592	93,78	13292	0
19	1,08	100,00	25,00	12,32	6,16	66009	-14129	75,22	13292	0
20	1,14	100,00	25,00	12,32	6,16	56711	-13732	61,23	13292	0
21	1,20	100,00	25,00	12,32	6,16	48797	-13275	50,05	13292	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	6,16	12,32	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	6,16	12,32	0	4866	3793,69	13292	0
3	0,13	100,00	25,00	6,16	18,47	0	4861	943,00	13292	0
4	0,19	100,00	25,00	6,16	12,32	0	4866	417,52	13292	0
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	234,10	13292	0
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	138,76	13292	0
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	85,43	13292	0
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	56,26	13292	0
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	39,33	13292	0
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	28,85	13292	0
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	21,98	13292	0

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	6,16	6,16	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	4849,42	13292	0
3	0,13	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	1224,70	13292	0
4	0,19	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	549,91	13292	0
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	312,54	13292	0
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	202,12	13292	0
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	141,85	13292	0
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	105,34	13292	0
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	81,52	13292	0
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	65,12	13292	0
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	53,33	13292	0

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=25 [cm]

$A_{fi}=6,16$ [cmq] $A_{fs}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni M=473,3 [kgm] T=1419,3 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 4873,55$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 10,30

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	1082,64	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1053,47	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	249,61	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,45	[°]	
Incremento sismico della spinta	117,88	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42,14	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]
Inerzia del muro	102,99	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-51,49	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	81,26	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-40,63	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1352,42	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3762,79	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-308,49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-535,40	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3762,79	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1352,42	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Risultante in fondazione	3998,46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-36,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	8157,37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2411	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2606	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14,83$	$N'_c = 9,98$
$N_q = 6,40$	$N'_q = 4,10$

$$N_{\gamma} = 2.87$$

$$N'_{\gamma} = 0.00$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

1.28
2.17

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	48,75	0,08	2,51
3	0,12	97,50	0,30	5,10
4	0,18	146,25	0,71	8,80
5	0,24	195,00	1,42	15,59
6	0,30	243,75	2,66	26,35
7	0,36	292,50	4,66	41,15
8	0,42	341,25	7,68	60,03
9	0,48	390,00	11,95	83,03
10	0,54	438,75	17,72	110,14
11	0,60	487,50	25,25	141,40
12	0,66	536,25	34,77	176,81
13	0,72	585,00	46,55	216,37
14	0,78	633,75	60,82	260,10
15	0,84	682,50	77,84	308,01
16	0,90	731,25	97,87	360,09
17	0,96	780,00	121,14	416,34
18	1,02	828,75	147,91	476,78
19	1,08	877,50	178,44	541,40
20	1,14	926,25	212,96	610,21
21	1,20	975,00	251,73	682,54

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	1,05	33,77
3	0,13	4,23	68,05
4	0,19	9,57	102,83

5	0,25	17,10	138,12
6	0,31	29,29	252,04
7	0,38	48,61	366,47
8	0,44	75,11	481,40
9	0,50	108,80	596,84
10	0,56	149,72	712,79
11	0,63	197,91	829,25

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	-1,30	-41,30
3	0,13	-5,14	-81,54
4	0,19	-11,47	-120,73
5	0,25	-20,21	-158,86
6	0,31	-31,30	-195,93
7	0,38	-44,68	-231,95
8	0,44	-60,27	-266,91
9	0,50	-78,02	-300,82
10	0,56	-97,85	-333,67
11	0,63	-119,71	-365,46

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

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

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	12,32	6,16	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	12,32	6,16	289285	-447	5934,04	13292	0
3	0,12	100,00	25,00	12,32	6,16	287439	-890	2948,10	13292	0
4	0,18	100,00	25,00	12,32	6,16	285394	-1381	1951,41	13292	0
5	0,24	100,00	25,00	12,32	6,16	282575	-2058	1449,10	13292	0
6	0,30	100,00	25,00	12,32	6,16	278496	-3037	1142,55	13292	0
7	0,36	100,00	25,00	12,32	6,16	273017	-4352	933,39	13292	0
8	0,42	100,00	25,00	12,32	6,16	258365	-5813	757,11	13292	0
9	0,48	100,00	25,00	12,32	6,16	239604	-7341	614,37	13292	0
10	0,54	100,00	25,00	12,32	6,16	219113	-8851	499,40	13292	0
11	0,60	100,00	25,00	12,32	6,16	197889	-10249	405,93	13292	0
12	0,66	100,00	25,00	12,32	6,16	177076	-11483	330,21	13292	0
13	0,72	100,00	25,00	12,32	6,16	157585	-12539	269,38	13292	0
14	0,78	100,00	25,00	12,32	6,16	139963	-13432	220,85	13292	0
15	0,84	100,00	25,00	12,32	6,16	124401	-14189	182,27	13292	0
16	0,90	100,00	25,00	12,32	6,16	109967	-14717	150,38	13292	0
17	0,96	100,00	25,00	12,32	6,16	96582	-15000	123,82	13292	0
18	1,02	100,00	25,00	12,32	6,16	82317	-14692	99,33	13292	0
19	1,08	100,00	25,00	12,32	6,16	70324	-14300	80,14	13292	0
20	1,14	100,00	25,00	12,32	6,16	60499	-13910	65,32	13292	0
21	1,20	100,00	25,00	12,32	6,16	52169	-13470	53,51	13292	0

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
Vcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	6,16	12,32	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	6,16	12,32	0	4866	4622,58	13292	0
3	0,13	100,00	25,00	6,16	18,47	0	4861	1148,79	13292	0
4	0,19	100,00	25,00	6,16	12,32	0	4866	508,52	13292	0
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	285,07	13292	0
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	166,41	13292	0
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	100,25	13292	0
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	64,89	13292	0
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	44,79	13292	0
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	32,55	13292	0
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0	4874	24,63	13292	0

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}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0,00	100,00	25,00	6,16	6,16	0	0	1000,00	13292	0
2	0,06	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	3760,29	13292	0
3	0,13	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	948,12	13292	0
4	0,19	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	425,02	13292	0
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	241,16	13292	0
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	155,70	13292	0
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	109,08	13292	0
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	80,86	13292	0
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	62,47	13292	0
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	49,80	13292	0
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0	-4874	40,71	13292	0

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=25 [cm]

$A_{fi}=6,16$ [cmq] $A_{fs}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni M=451,0 [kgm] T=1352,4 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 4873,55$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 10,81

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	1360,06	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1336,27	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	253,30	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,96 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	10,73	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,46	[°]	
Incremento sismico della spinta	161,74	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,96 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35,27	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]
Inerzia del muro	102,99	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-51,49	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	81,26	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-40,63	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1679,43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3769,42	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-268,64	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-466,23	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	915,81	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3611,98	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3769,42	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1679,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Risultante in fondazione	4126,62	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	130,90	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.94

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	1360,06	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1336,27	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	253,30	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,96 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	10,73	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	41,46	[°]	
Incremento sismico della spinta	244,28	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,96 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35,33	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]
Inerzia del muro	102,99	[kg]	
Inerzia verticale del muro	51,49	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	81,26	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	40,63	[kg]	
<i><u>Risultanti</u></i>			
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1760,52	[kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3969,04	[kg]	
Resistenza passiva a valle del muro	-268,64	[kg]	
Resistenza passiva dente di fondazione	-466,23	[kg]	
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	873,20	[kgm]	
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	3717,08	[kgm]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3969,04	[kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1760,52	[kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]	
Risultante in fondazione	4341,97	[kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,92	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	132,90	[kgm]	
<u>COEFFICIENTI DI SICUREZZA</u>			
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.26		

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,60 Y[m]= 1,34

Raggio del cerchio R[m]= 3,30

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,03

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,61

Larghezza della striscia dx[m]= 0,23

Coefficiente di sicurezza C= 1.16

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	125.65	69.43	117.64	0.64	16.23	0.008	0.000
2	331.38	60.55	288.56	0.46	16.23	0.008	0.000
3	469.61	53.28	376.45	0.38	16.23	0.008	0.000
4	572.48	47.13	419.55	0.33	16.23	0.008	0.000
5	652.29	41.63	433.29	0.30	16.23	0.008	0.000
6	715.01	36.56	425.95	0.28	16.23	0.008	0.000
7	764.06	31.82	402.85	0.27	16.23	0.008	0.000
8	801.62	27.31	367.77	0.25	16.23	0.008	0.000
9	834.85	22.98	325.88	0.25	16.23	0.008	0.000
10	875.94	18.78	281.98	0.24	16.23	0.008	0.000
11	886.24	14.68	224.65	0.23	16.23	0.008	0.000
12	949.42	10.67	175.71	0.23	16.23	0.008	0.000
13	861.84	6.70	100.54	0.23	16.23	0.008	0.000
14	505.08	2.77	24.37	0.23	16.23	0.008	0.000
15	544.06	-1.16	-10.97	0.23	16.23	0.008	0.000
16	510.18	-5.08	-45.19	0.23	16.23	0.008	0.000
17	460.10	-9.03	-72.23	0.23	16.23	0.008	0.000
18	440.20	-13.03	-99.22	0.23	16.23	0.008	0.000
19	412.74	-17.09	-121.27	0.24	16.23	0.008	0.000
20	377.26	-21.24	-136.66	0.24	16.23	0.008	0.000
21	333.12	-25.51	-143.47	0.25	16.23	0.008	0.000

22	279.43	-29.94	-139.48	0.26	16.23	0.008	0.000
23	214.93	-34.58	-121.99	0.27	16.23	0.008	0.000
24	137.76	-39.50	-87.63	0.29	16.23	0.008	0.000
25	45.10	-44.80	-31.78	0.32	16.23	0.008	0.000

$$\Sigma W_i = 13100,33 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2955,26 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 3374,43 \text{ [kg]}$$

$$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 568,12 \text{ [kg]}$$

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 9

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

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

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

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

b larghezza della striscia espressa in [m]

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

Metodo di Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,60 Y[m]= 1,34

Raggio del cerchio R[m]= 3,30

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,03

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,61

Larghezza della striscia dx[m]= 0,23

Coefficiente di sicurezza C= 1.16

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	125.65	69.43	117.64	0.64	16.23	0.008	0.000
2	331.38	60.55	288.56	0.46	16.23	0.008	0.000
3	469.61	53.28	376.45	0.38	16.23	0.008	0.000
4	572.48	47.13	419.55	0.33	16.23	0.008	0.000
5	652.29	41.63	433.29	0.30	16.23	0.008	0.000
6	715.01	36.56	425.95	0.28	16.23	0.008	0.000
7	764.06	31.82	402.85	0.27	16.23	0.008	0.000
8	801.62	27.31	367.77	0.25	16.23	0.008	0.000
9	834.85	22.98	325.88	0.25	16.23	0.008	0.000
10	875.94	18.78	281.98	0.24	16.23	0.008	0.000
11	886.24	14.68	224.65	0.23	16.23	0.008	0.000
12	949.42	10.67	175.71	0.23	16.23	0.008	0.000
13	861.84	6.70	100.54	0.23	16.23	0.008	0.000
14	505.08	2.77	24.37	0.23	16.23	0.008	0.000
15	544.06	-1.16	-10.97	0.23	16.23	0.008	0.000
16	510.18	-5.08	-45.19	0.23	16.23	0.008	0.000
17	460.10	-9.03	-72.23	0.23	16.23	0.008	0.000
18	440.20	-13.03	-99.22	0.23	16.23	0.008	0.000
19	412.74	-17.09	-121.27	0.24	16.23	0.008	0.000
20	377.26	-21.24	-136.66	0.24	16.23	0.008	0.000
21	333.12	-25.51	-143.47	0.25	16.23	0.008	0.000

22	279.43	-29.94	-139.48	0.26	16.23	0.008	0.000
23	214.93	-34.58	-121.99	0.27	16.23	0.008	0.000
24	137.76	-39.50	-87.63	0.29	16.23	0.008	0.000
25	45.10	-44.80	-31.78	0.32	16.23	0.008	0.000

$\Sigma W_i = 13100,33$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 2955,26$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 3374,43$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 568,12$ [kg]

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	1082,64	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	1053,47	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	249,61	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,45	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1053,47	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3827,74	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-308,49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-535,40	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3827,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1053,47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,05	[m]
Risultante in fondazione	3970,06	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190,03	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	9046,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2045	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3059	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.83$	$N'_c = 11.26$
$N_q = 6.40$	$N'_q = 4.63$
$N_\gamma = 2.87$	$N'_\gamma = 0.16$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.66
---	------

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	37,50	0,00	0,00
3	0,12	75,00	0,00	0,07
4	0,18	112,50	0,03	1,14
5	0,24	150,00	0,19	5,00
6	0,30	187,50	0,70	12,45
7	0,36	225,00	1,76	23,54
8	0,42	262,50	3,60	38,31
9	0,48	300,00	6,43	56,79
10	0,54	337,50	10,49	78,99
11	0,60	375,00	15,98	104,92
12	0,66	412,50	23,15	134,60
13	0,72	450,00	32,21	168,03
14	0,78	487,50	43,39	205,22
15	0,84	525,00	56,91	246,18
16	0,90	562,50	73,01	290,90
17	0,96	600,00	91,90	339,39
18	1,02	637,50	113,81	391,65
19	1,08	675,00	138,97	447,69
20	1,14	712,50	167,61	507,51
21	1,20	750,00	199,94	570,50

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	0,36	11,95
3	0,13	1,55	26,54
4	0,19	3,73	43,77

5	0,25	7,07	63,64
6	0,31	14,18	164,27
7	0,38	27,66	267,54
8	0,44	47,68	373,45
9	0,50	74,40	482,00
10	0,56	107,98	593,19
11	0,63	148,60	707,02

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	-0,43	-14,07
3	0,13	-1,78	-29,21
4	0,19	-4,11	-45,43
5	0,25	-7,48	-62,72
6	0,31	-11,97	-81,10
7	0,38	-17,64	-100,54
8	0,44	-24,56	-121,07
9	0,50	-32,80	-142,67
10	0,56	-42,42	-165,35
11	0,63	-53,49	-189,11

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]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	25,00	12,32	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	12,32	6,16	0,01	0,00	-0,19	-0,21
3	0,12	100,00	25,00	12,32	6,16	0,03	0,00	-0,38	-0,43
4	0,18	100,00	25,00	12,32	6,16	0,04	0,00	-0,57	-0,64
5	0,24	100,00	25,00	12,32	6,16	0,06	0,00	-0,75	-0,87
6	0,30	100,00	25,00	12,32	6,16	0,08	0,01	-0,90	-1,14
7	0,36	100,00	25,00	12,32	6,16	0,10	0,01	-1,00	-1,45
8	0,42	100,00	25,00	12,32	6,16	0,13	0,02	-1,02	-1,84
9	0,48	100,00	25,00	12,32	6,16	0,17	0,03	-0,96	-2,32
10	0,54	100,00	25,00	12,32	6,16	0,22	0,04	-0,80	-2,92
11	0,60	100,00	25,00	12,32	6,16	0,28	0,06	-0,50	-3,66
12	0,66	100,00	25,00	12,32	6,16	0,36	0,07	0,09	-4,60
13	0,72	100,00	25,00	12,32	6,16	0,47	0,09	1,32	-5,85
14	0,78	100,00	25,00	12,32	6,16	0,61	0,11	3,52	-7,43
15	0,84	100,00	25,00	12,32	6,16	0,79	0,13	6,89	-9,33
16	0,90	100,00	25,00	12,32	6,16	1,01	0,16	11,53	-11,55
17	0,96	100,00	25,00	12,32	6,16	1,27	0,18	17,48	-14,07
18	1,02	100,00	25,00	12,32	6,16	1,57	0,21	24,79	-16,92
19	1,08	100,00	25,00	12,32	6,16	1,90	0,24	33,53	-20,11
20	1,14	100,00	25,00	12,32	6,16	2,29	0,27	43,76	-23,66
21	1,20	100,00	25,00	12,32	6,16	2,72	0,31	55,55	-27,61

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	25,00	6,16	12,32	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	6,16	12,32	0,01	0,01	0,29	-0,03
3	0,13	100,00	25,00	6,16	18,47	0,02	0,01	1,26	-0,13
4	0,19	100,00	25,00	6,16	12,32	0,06	0,02	3,02	-0,34
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0,12	0,03	5,72	-0,75
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0,24	0,09	11,46	-1,50
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0,46	0,14	22,35	-2,92
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0,79	0,20	38,52	-5,03
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	1,24	0,26	60,10	-7,85
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	1,80	0,32	87,24	-11,39
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	2,47	0,38	120,05	-15,68

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	25,00	6,16	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	6,16	6,16	0,01	-0,01	-0,05	0,35
3	0,13	100,00	25,00	6,16	6,16	0,03	-0,02	-0,19	1,44
4	0,19	100,00	25,00	6,16	6,16	0,07	-0,02	-0,43	3,32
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0,12	-0,03	-0,79	6,04
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0,20	-0,04	-1,26	9,67
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0,29	-0,05	-1,86	14,25
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0,41	-0,06	-2,59	19,84
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0,55	-0,08	-3,46	26,50
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0,71	-0,09	-4,48	34,27
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0,89	-0,10	-5,64	43,21

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=25 [cm]

$A_{fs}=6,16$ [cmq] $A_{fi}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni $M=351,3$ [kgm] $T=1053,5$ [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 4873,55$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 13,87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 10

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,06	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,12	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,18	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
5	0,24	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
6	0,30	12,32	6,16	-1466	-1	0,0000	0,00	0,000
7	0,36	12,32	6,16	-1466	-2	0,0000	0,00	0,000
8	0,42	12,32	6,16	-1466	-4	0,0000	0,00	0,000
9	0,48	12,32	6,16	-1466	-6	0,0000	0,00	0,000
10	0,54	12,32	6,16	-1466	-10	0,0000	0,00	0,000
11	0,60	12,32	6,16	-1466	-16	0,0000	0,00	0,000
12	0,66	12,32	6,16	-1466	-23	0,0000	0,00	0,000
13	0,72	12,32	6,16	-1466	-32	0,0000	0,00	0,000
14	0,78	12,32	6,16	-1466	-43	0,0000	0,00	0,000
15	0,84	12,32	6,16	-1466	-57	0,0000	0,00	0,000
16	0,90	12,32	6,16	-1466	-73	0,0000	0,00	0,000
17	0,96	12,32	6,16	-1466	-92	0,0000	0,00	0,000
18	1,02	12,32	6,16	-1466	-114	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	12,32	6,16	-1466	-139	0,0000	0,00	0,000
20	1,14	12,32	6,16	-1466	-168	0,0000	0,00	0,000
21	1,20	12,32	6,16	-1466	-200	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,88	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,81	12,32	6,16	1374	0	0,0000	0,00	0,000

3	-0,75	18,47	6,16	1390	2	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	12,32	6,16	1374	4	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	6,16	6,16	1357	7	0,0000	0,00	0,000
6	-0,56	6,16	6,16	1357	14	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	6,16	6,16	1357	28	0,0000	0,00	0,000
8	-0,44	6,16	6,16	1357	48	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	6,16	6,16	1357	74	0,0000	0,00	0,000
10	-0,31	6,16	6,16	1357	108	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	6,16	6,16	1357	149	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	6,16	6,16	-1357	-53	0,0000	0,00	0,000
13	0,06	6,16	6,16	-1357	-42	0,0000	0,00	0,000
14	0,13	6,16	6,16	-1357	-33	0,0000	0,00	0,000
15	0,19	6,16	6,16	-1357	-25	0,0000	0,00	0,000
16	0,25	6,16	6,16	-1357	-18	0,0000	0,00	0,000
17	0,31	6,16	6,16	-1357	-12	0,0000	0,00	0,000
18	0,38	6,16	6,16	-1357	-7	0,0000	0,00	0,000
19	0,44	6,16	6,16	-1357	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,50	6,16	6,16	-1357	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,56	6,16	6,16	-1357	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,63	6,16	6,16	-1357	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	1082,64	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1053,47	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	249,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,45	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1053,47	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3827,74	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-308,49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-535,40	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3827,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1053,47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,05	[m]
Risultante in fondazione	3970,06	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190,03	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	9046,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2045	[kg/cm ²]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,3059 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.83$

$N_q = 6.40$

$N_\gamma = 2.87$

$N'_c = 11.26$

$N'_q = 4.63$

$N'_\gamma = 0.16$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.66

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	37,50	0,00	0,00
3	0,12	75,00	0,00	0,07
4	0,18	112,50	0,03	1,14
5	0,24	150,00	0,19	5,00
6	0,30	187,50	0,70	12,45
7	0,36	225,00	1,76	23,54
8	0,42	262,50	3,60	38,31
9	0,48	300,00	6,43	56,79
10	0,54	337,50	10,49	78,99
11	0,60	375,00	15,98	104,92
12	0,66	412,50	23,15	134,60
13	0,72	450,00	32,21	168,03
14	0,78	487,50	43,39	205,22
15	0,84	525,00	56,91	246,18
16	0,90	562,50	73,01	290,90
17	0,96	600,00	91,90	339,39
18	1,02	637,50	113,81	391,65
19	1,08	675,00	138,97	447,69
20	1,14	712,50	167,61	507,51
21	1,20	750,00	199,94	570,50

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	0,36	11,95
3	0,13	1,55	26,54
4	0,19	3,73	43,77

5	0,25	7,07	63,64
6	0,31	14,18	164,27
7	0,38	27,66	267,54
8	0,44	47,68	373,45
9	0,50	74,40	482,00
10	0,56	107,98	593,19
11	0,63	148,60	707,02

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	-0,43	-14,07
3	0,13	-1,78	-29,21
4	0,19	-4,11	-45,43
5	0,25	-7,48	-62,72
6	0,31	-11,97	-81,10
7	0,38	-17,64	-100,54
8	0,44	-24,56	-121,07
9	0,50	-32,80	-142,67
10	0,56	-42,42	-165,35
11	0,63	-53,49	-189,11

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]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	25,00	12,32	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	12,32	6,16	0,01	0,00	-0,19	-0,21
3	0,12	100,00	25,00	12,32	6,16	0,03	0,00	-0,38	-0,43
4	0,18	100,00	25,00	12,32	6,16	0,04	0,00	-0,57	-0,64
5	0,24	100,00	25,00	12,32	6,16	0,06	0,00	-0,75	-0,87
6	0,30	100,00	25,00	12,32	6,16	0,08	0,01	-0,90	-1,14
7	0,36	100,00	25,00	12,32	6,16	0,10	0,01	-1,00	-1,45
8	0,42	100,00	25,00	12,32	6,16	0,13	0,02	-1,02	-1,84
9	0,48	100,00	25,00	12,32	6,16	0,17	0,03	-0,96	-2,32
10	0,54	100,00	25,00	12,32	6,16	0,22	0,04	-0,80	-2,92
11	0,60	100,00	25,00	12,32	6,16	0,28	0,06	-0,50	-3,66
12	0,66	100,00	25,00	12,32	6,16	0,36	0,07	0,09	-4,60
13	0,72	100,00	25,00	12,32	6,16	0,47	0,09	1,32	-5,85
14	0,78	100,00	25,00	12,32	6,16	0,61	0,11	3,52	-7,43
15	0,84	100,00	25,00	12,32	6,16	0,79	0,13	6,89	-9,33
16	0,90	100,00	25,00	12,32	6,16	1,01	0,16	11,53	-11,55
17	0,96	100,00	25,00	12,32	6,16	1,27	0,18	17,48	-14,07
18	1,02	100,00	25,00	12,32	6,16	1,57	0,21	24,79	-16,92
19	1,08	100,00	25,00	12,32	6,16	1,90	0,24	33,53	-20,11
20	1,14	100,00	25,00	12,32	6,16	2,29	0,27	43,76	-23,66
21	1,20	100,00	25,00	12,32	6,16	2,72	0,31	55,55	-27,61

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	25,00	6,16	12,32	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	6,16	12,32	0,01	0,01	0,29	-0,03
3	0,13	100,00	25,00	6,16	18,47	0,02	0,01	1,26	-0,13
4	0,19	100,00	25,00	6,16	12,32	0,06	0,02	3,02	-0,34
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0,12	0,03	5,72	-0,75
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0,24	0,09	11,46	-1,50
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0,46	0,14	22,35	-2,92
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0,79	0,20	38,52	-5,03
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	1,24	0,26	60,10	-7,85
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	1,80	0,32	87,24	-11,39
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	2,47	0,38	120,05	-15,68

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	25,00	6,16	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	6,16	6,16	0,01	-0,01	-0,05	0,35
3	0,13	100,00	25,00	6,16	6,16	0,03	-0,02	-0,19	1,44
4	0,19	100,00	25,00	6,16	6,16	0,07	-0,02	-0,43	3,32
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0,12	-0,03	-0,79	6,04
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0,20	-0,04	-1,26	9,67
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0,29	-0,05	-1,86	14,25
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0,41	-0,06	-2,59	19,84
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0,55	-0,08	-3,46	26,50
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0,71	-0,09	-4,48	34,27
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0,89	-0,10	-5,64	43,21

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=25 [cm]

$A_{fs}=6,16$ [cmq] $A_{fi}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni $M=351,3$ [kgm] $T=1053,5$ [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 4873,55$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 13,87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 11

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,06	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,12	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,18	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
5	0,24	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
6	0,30	12,32	6,16	-1466	-1	0,0000	0,00	0,000
7	0,36	12,32	6,16	-1466	-2	0,0000	0,00	0,000
8	0,42	12,32	6,16	-1466	-4	0,0000	0,00	0,000
9	0,48	12,32	6,16	-1466	-6	0,0000	0,00	0,000
10	0,54	12,32	6,16	-1466	-10	0,0000	0,00	0,000
11	0,60	12,32	6,16	-1466	-16	0,0000	0,00	0,000
12	0,66	12,32	6,16	-1466	-23	0,0000	0,00	0,000
13	0,72	12,32	6,16	-1466	-32	0,0000	0,00	0,000
14	0,78	12,32	6,16	-1466	-43	0,0000	0,00	0,000
15	0,84	12,32	6,16	-1466	-57	0,0000	0,00	0,000
16	0,90	12,32	6,16	-1466	-73	0,0000	0,00	0,000
17	0,96	12,32	6,16	-1466	-92	0,0000	0,00	0,000
18	1,02	12,32	6,16	-1466	-114	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	12,32	6,16	-1466	-139	0,0000	0,00	0,000
20	1,14	12,32	6,16	-1466	-168	0,0000	0,00	0,000
21	1,20	12,32	6,16	-1466	-200	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,88	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,81	12,32	6,16	1374	0	0,0000	0,00	0,000

3	-0,75	18,47	6,16	1390	2	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	12,32	6,16	1374	4	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	6,16	6,16	1357	7	0,0000	0,00	0,000
6	-0,56	6,16	6,16	1357	14	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	6,16	6,16	1357	28	0,0000	0,00	0,000
8	-0,44	6,16	6,16	1357	48	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	6,16	6,16	1357	74	0,0000	0,00	0,000
10	-0,31	6,16	6,16	1357	108	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	6,16	6,16	1357	149	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	6,16	6,16	-1357	-53	0,0000	0,00	0,000
13	0,06	6,16	6,16	-1357	-42	0,0000	0,00	0,000
14	0,13	6,16	6,16	-1357	-33	0,0000	0,00	0,000
15	0,19	6,16	6,16	-1357	-25	0,0000	0,00	0,000
16	0,25	6,16	6,16	-1357	-18	0,0000	0,00	0,000
17	0,31	6,16	6,16	-1357	-12	0,0000	0,00	0,000
18	0,38	6,16	6,16	-1357	-7	0,0000	0,00	0,000
19	0,44	6,16	6,16	-1357	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,50	6,16	6,16	-1357	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,56	6,16	6,16	-1357	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,63	6,16	6,16	-1357	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	1082,64	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1053,47	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	249,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,63	[m]	Y = -0,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	13,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	46,45	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1578,13	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,32	[m]	Y = -0,57	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1053,47	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3827,74	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-308,49	[kg]
Resistenza passiva dente di fondazione	-535,40	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3827,74	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1053,47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,05	[m]
Risultante in fondazione	3970,06	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190,03	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	9046,70	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2045	[kg/cmq]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,3059 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 14.83$

$N_q = 6.40$

$N_\gamma = 2.87$

$N'_c = 11.26$

$N'_q = 4.63$

$N'_\gamma = 0.16$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento

1.66

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo

2.36

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	37,50	0,00	0,00
3	0,12	75,00	0,00	0,07
4	0,18	112,50	0,03	1,14
5	0,24	150,00	0,19	5,00
6	0,30	187,50	0,70	12,45
7	0,36	225,00	1,76	23,54
8	0,42	262,50	3,60	38,31
9	0,48	300,00	6,43	56,79
10	0,54	337,50	10,49	78,99
11	0,60	375,00	15,98	104,92
12	0,66	412,50	23,15	134,60
13	0,72	450,00	32,21	168,03
14	0,78	487,50	43,39	205,22
15	0,84	525,00	56,91	246,18
16	0,90	562,50	73,01	290,90
17	0,96	600,00	91,90	339,39
18	1,02	637,50	113,81	391,65
19	1,08	675,00	138,97	447,69
20	1,14	712,50	167,61	507,51
21	1,20	750,00	199,94	570,50

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	0,36	11,95
3	0,13	1,55	26,54
4	0,19	3,73	43,77

5	0,25	7,07	63,64
6	0,31	14,18	164,27
7	0,38	27,66	267,54
8	0,44	47,68	373,45
9	0,50	74,40	482,00
10	0,56	107,98	593,19
11	0,63	148,60	707,02

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

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

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,06	-0,43	-14,07
3	0,13	-1,78	-29,21
4	0,19	-4,11	-45,43
5	0,25	-7,48	-62,72
6	0,31	-11,97	-81,10
7	0,38	-17,64	-100,54
8	0,44	-24,56	-121,07
9	0,50	-32,80	-142,67
10	0,56	-42,42	-165,35
11	0,63	-53,49	-189,11

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]
σ _c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,00	25,00	12,32	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	12,32	6,16	0,01	0,00	-0,19	-0,21
3	0,12	100,00	25,00	12,32	6,16	0,03	0,00	-0,38	-0,43
4	0,18	100,00	25,00	12,32	6,16	0,04	0,00	-0,57	-0,64
5	0,24	100,00	25,00	12,32	6,16	0,06	0,00	-0,75	-0,87
6	0,30	100,00	25,00	12,32	6,16	0,08	0,01	-0,90	-1,14
7	0,36	100,00	25,00	12,32	6,16	0,10	0,01	-1,00	-1,45
8	0,42	100,00	25,00	12,32	6,16	0,13	0,02	-1,02	-1,84
9	0,48	100,00	25,00	12,32	6,16	0,17	0,03	-0,96	-2,32
10	0,54	100,00	25,00	12,32	6,16	0,22	0,04	-0,80	-2,92
11	0,60	100,00	25,00	12,32	6,16	0,28	0,06	-0,50	-3,66
12	0,66	100,00	25,00	12,32	6,16	0,36	0,07	0,09	-4,60
13	0,72	100,00	25,00	12,32	6,16	0,47	0,09	1,32	-5,85
14	0,78	100,00	25,00	12,32	6,16	0,61	0,11	3,52	-7,43
15	0,84	100,00	25,00	12,32	6,16	0,79	0,13	6,89	-9,33
16	0,90	100,00	25,00	12,32	6,16	1,01	0,16	11,53	-11,55
17	0,96	100,00	25,00	12,32	6,16	1,27	0,18	17,48	-14,07
18	1,02	100,00	25,00	12,32	6,16	1,57	0,21	24,79	-16,92
19	1,08	100,00	25,00	12,32	6,16	1,90	0,24	33,53	-20,11
20	1,14	100,00	25,00	12,32	6,16	2,29	0,27	43,76	-23,66
21	1,20	100,00	25,00	12,32	6,16	2,72	0,31	55,55	-27,61

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

Fondazione di valle

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

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	25,00	6,16	12,32	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	6,16	12,32	0,01	0,01	0,29	-0,03
3	0,13	100,00	25,00	6,16	18,47	0,02	0,01	1,26	-0,13
4	0,19	100,00	25,00	6,16	12,32	0,06	0,02	3,02	-0,34
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0,12	0,03	5,72	-0,75
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0,24	0,09	11,46	-1,50
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0,46	0,14	22,35	-2,92
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0,79	0,20	38,52	-5,03
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	1,24	0,26	60,10	-7,85
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	1,80	0,32	87,24	-11,39
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	2,47	0,38	120,05	-15,68

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 _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100,00	25,00	6,16	6,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,06	100,00	25,00	6,16	6,16	0,01	-0,01	-0,05	0,35
3	0,13	100,00	25,00	6,16	6,16	0,03	-0,02	-0,19	1,44
4	0,19	100,00	25,00	6,16	6,16	0,07	-0,02	-0,43	3,32
5	0,25	100,00	25,00	6,16	6,16	0,12	-0,03	-0,79	6,04
6	0,31	100,00	25,00	6,16	6,16	0,20	-0,04	-1,26	9,67
7	0,38	100,00	25,00	6,16	6,16	0,29	-0,05	-1,86	14,25
8	0,44	100,00	25,00	6,16	6,16	0,41	-0,06	-2,59	19,84
9	0,50	100,00	25,00	6,16	6,16	0,55	-0,08	-3,46	26,50
10	0,56	100,00	25,00	6,16	6,16	0,71	-0,09	-4,48	34,27
11	0,63	100,00	25,00	6,16	6,16	0,89	-0,10	-5,64	43,21

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=25 [cm]

$A_{fs}=6,16$ [cmq] $A_{fi}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni $M=351,3$ [kgm] $T=1053,5$ [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 4873,55$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 13,87

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 12

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

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,06	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,12	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,18	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
5	0,24	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
6	0,30	12,32	6,16	-1466	-1	0,0000	0,00	0,000
7	0,36	12,32	6,16	-1466	-2	0,0000	0,00	0,000
8	0,42	12,32	6,16	-1466	-4	0,0000	0,00	0,000
9	0,48	12,32	6,16	-1466	-6	0,0000	0,00	0,000
10	0,54	12,32	6,16	-1466	-10	0,0000	0,00	0,000
11	0,60	12,32	6,16	-1466	-16	0,0000	0,00	0,000
12	0,66	12,32	6,16	-1466	-23	0,0000	0,00	0,000
13	0,72	12,32	6,16	-1466	-32	0,0000	0,00	0,000
14	0,78	12,32	6,16	-1466	-43	0,0000	0,00	0,000
15	0,84	12,32	6,16	-1466	-57	0,0000	0,00	0,000
16	0,90	12,32	6,16	-1466	-73	0,0000	0,00	0,000
17	0,96	12,32	6,16	-1466	-92	0,0000	0,00	0,000
18	1,02	12,32	6,16	-1466	-114	0,0000	0,00	0,000
19	1,08	12,32	6,16	-1466	-139	0,0000	0,00	0,000
20	1,14	12,32	6,16	-1466	-168	0,0000	0,00	0,000
21	1,20	12,32	6,16	-1466	-200	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,88	12,32	6,16	-1466	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,81	12,32	6,16	1374	0	0,0000	0,00	0,000

3	-0,75	18,47	6,16	1390	2	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	12,32	6,16	1374	4	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	6,16	6,16	1357	7	0,0000	0,00	0,000
6	-0,56	6,16	6,16	1357	14	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	6,16	6,16	1357	28	0,0000	0,00	0,000
8	-0,44	6,16	6,16	1357	48	0,0000	0,00	0,000
9	-0,38	6,16	6,16	1357	74	0,0000	0,00	0,000
10	-0,31	6,16	6,16	1357	108	0,0000	0,00	0,000
11	-0,25	6,16	6,16	1357	149	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	6,16	6,16	-1357	-53	0,0000	0,00	0,000
13	0,06	6,16	6,16	-1357	-42	0,0000	0,00	0,000
14	0,13	6,16	6,16	-1357	-33	0,0000	0,00	0,000
15	0,19	6,16	6,16	-1357	-25	0,0000	0,00	0,000
16	0,25	6,16	6,16	-1357	-18	0,0000	0,00	0,000
17	0,31	6,16	6,16	-1357	-12	0,0000	0,00	0,000
18	0,38	6,16	6,16	-1357	-7	0,0000	0,00	0,000
19	0,44	6,16	6,16	-1357	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,50	6,16	6,16	-1357	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,56	6,16	6,16	-1357	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,63	6,16	6,16	-1357	0	0,0000	0,00	0,000