



Società Autostrada Tirrenica p.A.

GRUPPO AUTOSTRADE PER L'ITALIA S.p.A.

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO – CIVITAVECCHIA

LOTTO 5A

TRATTO: ANSEDONIA – PESCIA ROMANA

PROGETTO DEFINITIVO

INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006

AU-CORPO AUTOSTRADALE


OPERE D'ARTE MINORI

Ponticelli e tombini scatolari

Relazione descrittiva e di calcolo

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICA Ing. Guido Furlanetto Ord. Ingg. Milano N.10984 RESPONSABILE UFFICIO STR	IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE Ing. Alessandro Alfì Ord. Ingg. Milano N. 20015 COORDINATORE GENERALE APS	IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torresi Ord. Ingg. Milano N. 16492 RESPONSABILE DIREZIONE SVILUPPO INFRASTRUTTURE
---	--	---

RIFERIMENTO ELABORATO					DATA:		REVISIONE	
DIRETTORIO		FILE			FEBBRAIO 2011		n.	data
codice commessa		N.Prog.	unita'	n. progressivo				
12121403		STR	080	--		SCALA:		

 ingegneria europea	ELABORAZIONE GRAFICA A CURA DI :	
	ELABORAZIONE PROGETTUALE A CURA DI :	
CONSULENZA A CURA DI :	IL RESPONSABILE UFFICIO/UNITA'	Ing. Guido Furlanetto O.I. Milano N.10984

RESPONSABILE DI COMMESSA Ing. Giambattista Brancaccio Ord. Ingg. Roma N. 15710 COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO	VISTO DEL COMMITTENTE 	VISTO DEL CONCEDENTE 
--	---	--

1. PREMESSA	5
1.1. TOMBINI SCATOLARI.....	5
1.2. MURI DI RISVOLTO.....	7
2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO	8
3. MATERIALI	9
4. GEOTECNICA	11
5. CARICHI, COMBINAZIONE DELLE AZIONI E VERIFICHE	13
5.1. ANALISI DEI CARICHI.....	13
5.1.1. Carichi permanenti.....	13
5.1.2. Carichi variabili da traffico.....	15
5.1.3. Forza di frenamento.....	18
5.1.4. Azioni sismiche.....	18
5.2. COMBINAZIONE DELLE AZIONI.....	20
5.3. VERIFICHE.....	22
6. TIPOLOGICO 1.50 X 1.00	24
6.1. DATI DI INPUT.....	24
6.2. CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	24
6.2.1. Condizioni di carico.....	24
6.2.2. Combinazioni di carico.....	26
6.2.3. Analisi della spinta.....	28
6.2.4. Inviluppo sollecitazioni.....	30
6.3. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI.....	31
7. TIPOLOGICO 1.50 X 3.00	36
7.1. DATI DI INPUT.....	36
7.2. CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	37
7.2.1. Condizioni di carico.....	37
7.2.2. Combinazioni di carico.....	38
7.2.3. Analisi della spinta.....	41
7.2.4. Inviluppo sollecitazioni.....	42
7.3. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI.....	43
8. TIPOLOGICO 2.00 X 1.00	48
8.1. DATI DI INPUT.....	48
8.2. CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	49
8.2.1. Condizioni di carico.....	49
8.2.2. Combinazioni di carico.....	50
8.2.3. Analisi della spinta.....	53
8.2.4. Inviluppo sollecitazioni.....	54
8.3. VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI.....	55
9. TIPOLOGICO 2.00 X 3.00	60
9.1. DATI DI INPUT.....	60
9.2. CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	61
9.2.1. Condizioni di carico.....	61
9.2.2. Combinazioni di carico.....	62

9.2.3.	<i>Analisi della spinta</i>	65
9.2.4.	<i>Inviluppo sollecitazioni</i>	66
9.3.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	67
10.	TIPOLOGICO 2.50 X 2.00	72
10.1.	DATI DI INPUT	72
10.2.	CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	73
10.2.1.	<i>Condizioni di carico</i>	73
10.2.2.	<i>Combinazioni di carico</i>	74
10.2.3.	<i>Analisi della spinta</i>	77
10.2.4.	<i>Inviluppo sollecitazioni</i>	78
10.3.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	79
11.	TIPOLOGICO 3.00 X 1.50	84
11.1.	DATI DI INPUT	84
11.2.	CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	85
11.2.1.	<i>Condizioni di carico</i>	85
11.2.2.	<i>Combinazioni di carico</i>	86
11.2.3.	<i>Analisi della spinta</i>	91
11.2.4.	<i>Inviluppo sollecitazioni</i>	92
11.3.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	93
12.	TIPOLOGICO 4.00 X 4.00	98
12.1.	DATI DI INPUT	98
12.2.	CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	99
12.2.1.	<i>Condizioni di carico</i>	99
12.2.2.	<i>Combinazioni di carico</i>	100
12.2.3.	<i>Analisi della spinta</i>	105
12.2.4.	<i>Inviluppo sollecitazioni</i>	107
12.3.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	108
13.	TIPOLOGICO 6.50 X 2.10	113
13.1.	DATI DI INPUT	113
13.2.	CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	114
13.2.1.	<i>Condizioni di carico</i>	114
13.2.2.	<i>Combinazioni di carico</i>	115
13.2.3.	<i>Analisi della spinta</i>	120
13.2.4.	<i>Inviluppo sollecitazioni</i>	121
13.3.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	123
14.	TIPOLOGICO 8.50 X 2.70	128
14.1.	DATI DI INPUT	128
14.2.	CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI.....	129
14.2.1.	<i>Condizioni di carico</i>	129
14.2.2.	<i>Combinazioni di carico</i>	130
14.2.3.	<i>Analisi della spinta</i>	135
14.2.4.	<i>Inviluppo sollecitazioni</i>	136
14.3.	VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	137
15.	TOMBINO SUL FOSSO POGGIO TRISTO	142

15.1.	SEZIONE B-B: DATI DI INPUT	142
15.2.	SEZIONE B-B: CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI	143
15.2.1.	Condizioni di carico	143
15.2.2.	Combinazioni di carico	144
15.2.3.	Analisi della spinta	147
15.2.4.	Inviluppo sollecitazioni	148
15.3.	SEZIONE B-B: VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	149
15.4.	SEZIONE C-C: DATI DI INPUT	154
15.5.	SEZIONE C-C: CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI	155
15.5.1.	Condizioni di carico	155
15.5.2.	Combinazioni di carico	156
15.5.3.	Analisi della spinta	159
15.5.4.	Inviluppo sollecitazioni	160
15.6.	SEZIONE C-C: VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	161
15.7.	SEZIONE F-F: DATI DI INPUT	166
15.8.	SEZIONE F-F: CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI	167
15.8.1.	Condizioni di carico	167
15.8.2.	Combinazioni di carico	168
15.8.3.	Analisi della spinta	170
15.8.4.	Inviluppo sollecitazioni	171
15.9.	SEZIONE F-F: VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	172
15.10.	SEZIONE G-G: DATI DI INPUT	176
15.11.	SEZIONE G-G: CARICHI APPLICATI E SOLLECITAZIONI	177
15.11.1.	Condizioni di carico	177
15.11.2.	Combinazioni di carico	178
15.11.3.	Analisi della spinta	180
15.11.4.	Inviluppo sollecitazioni	181
15.12.	SEZIONE G-G: VERIFICA ELEMENTI STRUTTURALI	182
16.	MURI DI RISVOLTO	186
16.1.	ANALISI DEI CARICHI	189
16.1.1.	Carichi permanenti	189
16.1.2.	Sovraccarichi accidentali	190
16.1.3.	Azione sismica	190
16.2.	CARICHI APPLICATI, COMBINAZIONI E SOLLECITAZIONI	191
16.2.1.	Condizioni di carico	191
16.2.2.	Combinazioni delle azioni	191
16.3.	MURO DI RISVOLTO TIPO 1	196
16.3.1.	Geometria muro e fondazione	196
16.3.2.	Caratteristiche terreni	196
16.3.3.	Condizioni di carico	197
16.3.4.	Impostazioni analisi	198
16.3.5.	Analisi delle spinte	199
16.3.6.	Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati	219
16.3.7.	Sollecitazioni sulla struttura	220
16.3.8.	Verifiche elementi strutturali	222
16.4.	MURO DI RISVOLTO TIPO 2	232
16.4.1.	Geometria muro e fondazione	232
16.4.2.	Caratteristiche terreni	232
16.4.3.	Condizioni di carico	233

16.4.4.	<i>Impostazioni analisi</i>	233
16.4.5.	<i>Analisi delle spinte</i>	235
16.4.6.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	254
16.4.7.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	255
16.4.8.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	257
16.5.	MURO DI RISVOLTO TIPO 3.....	267
16.5.1.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	267
16.5.2.	<i>Caratteristiche terreni</i>	267
16.5.3.	<i>Condizioni di carico</i>	268
16.5.4.	<i>Impostazioni analisi</i>	268
16.5.5.	<i>Analisi delle spinte</i>	270
16.5.6.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	290
16.5.7.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	291
16.5.8.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	293
16.6.	MURO DI RISVOLTO TIPO 4.....	303
16.6.1.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	303
16.6.2.	<i>Caratteristiche terreni</i>	303
16.6.3.	<i>Condizioni di carico</i>	304
16.6.4.	<i>Impostazioni analisi</i>	305
16.6.5.	<i>Analisi delle spinte</i>	306
16.6.6.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	326
16.6.7.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	327
16.6.8.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	329
16.7.	MURO DI RISVOLTO TIPO 5.....	339
16.7.1.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	339
16.7.2.	<i>Caratteristiche terreni</i>	339
16.7.3.	<i>Condizioni di carico</i>	340
16.7.4.	<i>Impostazioni analisi</i>	341
16.7.5.	<i>Analisi delle spinte</i>	342
16.7.6.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	362
16.7.7.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	363
16.7.8.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	365
16.8.	MURO DI RISVOLTO TIPO 6.....	375
16.8.1.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	375
16.8.2.	<i>Caratteristiche terreni</i>	375
16.8.3.	<i>Condizioni di carico</i>	376
16.8.4.	<i>Impostazioni analisi</i>	376
16.8.5.	<i>Analisi delle spinte</i>	378
16.8.6.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	397
16.8.7.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	398
16.8.8.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	400
16.9.	MURO DI RISVOLTO TIPO 7.....	410
16.9.1.	<i>Geometria muro e fondazione</i>	410
16.9.2.	<i>Caratteristiche terreni</i>	410
16.9.3.	<i>Condizioni di carico</i>	411
16.9.4.	<i>Impostazioni analisi</i>	411
16.9.5.	<i>Analisi delle spinte</i>	413
16.9.6.	<i>Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati</i>	432
16.9.7.	<i>Sollecitazioni sulla struttura</i>	433
16.9.8.	<i>Verifiche elementi strutturali</i>	435

1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo comprende l'analisi e le successive verifiche strutturali dei tombini scatolari, nuovi e prolungamenti, riconducibili a nove tipologie, facenti parte delle opere minori relative ai lavori di adeguamento del Lotto 5A, tratto Ansedonia – Pescia Romana, dell'autostrada A12 Rosignano-Civitavecchia.

1.1. Tombini scatolari

Si tratta di strutture scatolari in c.a. gettate in opera a singola canna, distinte nelle seguenti tipologie:

<i>1.00 x 1.50</i>	<i>2.00 x 3.00</i>
<i>1.50 x 1.00</i>	<i>3.00 x 1.50</i>
<i>1.50 x 2.00</i>	<i>4.00 x 4.00</i>
<i>1.50 x 3.00</i>	<i>6.50 x 2.10</i>
<i>2.00 x 1.00</i>	<i>8.50 x 2.70</i>
<i>2.50 x 2.00</i>	

alle suddette tipologie vanno aggiunte le sezioni del tombino sul fosso Poggio Tristo:

<i>sez. B-B:</i>	<i>sezione scatolare</i>	<i>5.00 x 3.70</i>
<i>sez. C-C:</i>	<i>sezione scatolare</i>	<i>2.30 x 3.00</i>
<i>sez. G-G:</i>	<i>sezione ad U</i>	<i>5.00 x 4.15</i>
<i>sez. F-F:</i>	<i>sezione ad U</i>	<i>2.30 x 3.50</i>

Dato l'elevato numero di tipologie utilizzate, le analisi sono state condotte per le sezioni tipo riportate di seguito; nello specifico, individuate più tipologie analoghe, sono state analizzate quelle aventi sezione maggiore, a parità di spessori.

<i>sezioni tipo:</i>	<i>1.50 x 1.00</i>	<i>3.00 x 1.50</i>
	<i>1.50 x 3.00</i>	<i>4.00 x 4.00</i>
	<i>2.00 x 1.00</i>	<i>6.50 x 2.10</i>
	<i>2.00 x 3.00</i>	<i>8.50 x 2.70</i>
	<i>2.50 x 2.00</i>	

a cui vanno aggiunte le *sezioni B-B, C-C, G-G ed F-F* del *tombino sul fosso Poggio Tristo*.

L'elaborazione dei calcoli statici e le verifiche di stabilità, condotte secondo il metodo degli stati limite, è stata condotta con l'ausilio del programma di calcolo "SCATIO" prodotto da *Aztec informatica*, per maggiori dettagli si rimanda alla relativa tavola.

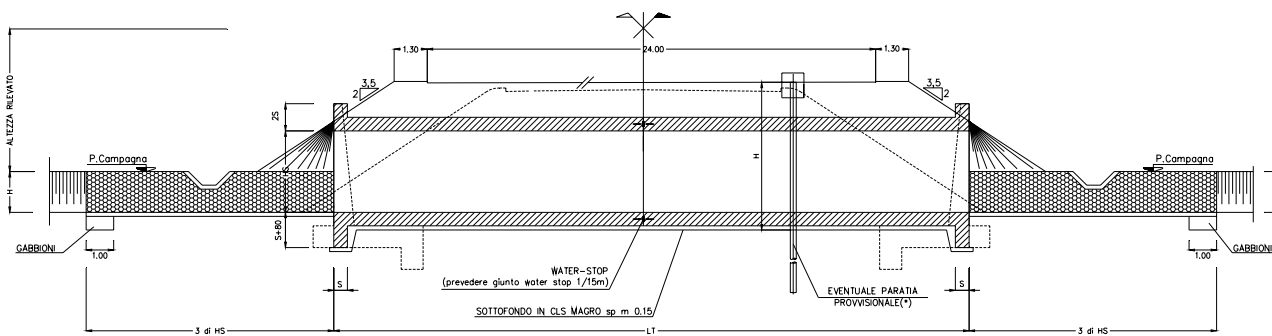


Figura 1: Sezione longitudinale nuovi tombini

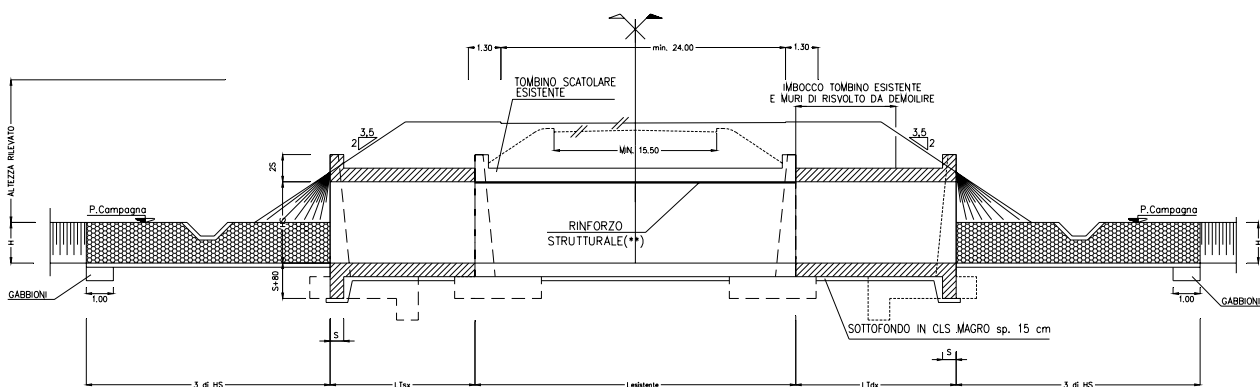


Figura 2: Sezione longitudinale prolungamenti tombini

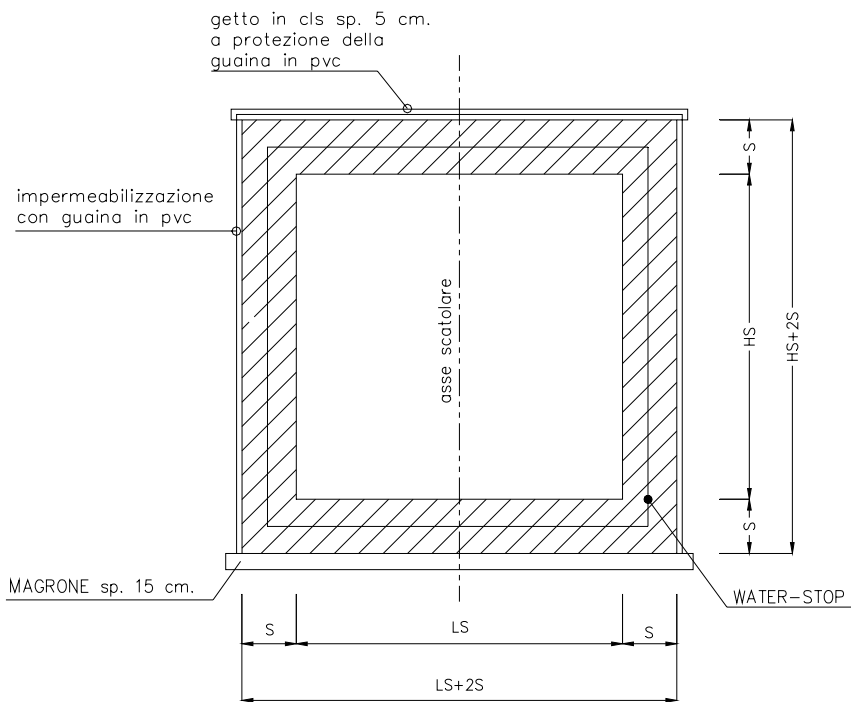


Figura 3: Sezione trasversale tombini

1.2. Muri di risvolto

Si tratta di strutture in c.a. gettate in opera, con altezza variabile da 1.90 a 5.50 metri, presenti in prossimità degli imbocchi dei tombini sciolari.

Per l'elaborazione dei calcoli statici e per le verifiche di stabilità, condotte secondo il metodo degli stati limite, è stato impiegato il programma di calcolo "**MAXIO**" prodotto da *Aztec informatica*.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relativa tavola.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nell'esecuzione dei calcoli si fa riferimento alla legislazione vigente con particolare riferimento alle seguenti norme:

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.

Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.

- - Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- - D.M. LL.PP. del 11/03/1988.

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

- - D.M. LL.PP. del 14/02/1992.

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

- - D.M. 9 Gennaio 1996

Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

- - D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'

- - D.M. 16 Gennaio 1996

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

- - Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

- - Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

- Norme Tecniche 2008 (D.M. 14/01/2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009

Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008.

3. MATERIALI

Per la realizzazione dei sottovia scatolari è previsto l'utilizzo dei materiali aventi le seguenti caratteristiche:

- Tombini scatolari

Calcestruzzo - Fondazioni ed elevazioni

Classe del calcestruzzo (C32/40)	$R'_{ck} \geq 40.00$ [MPa]
Resistenza caratteristica f_{ck} calcestruzzo	= 33.20 [MPa]
Resistenza media a trazione semplice f_{cm}	= 41.20 [MPa]
Resistenza di calcolo a compressione f_{cd}	= 18.81 [MPa]
Modulo elastico E_c	= 33149 [MPa]
Classe di esposizione	XC4

- Muri

Calcestruzzo - Fondazioni

Classe del calcestruzzo (C28/35)	$R'_{ck} \geq 35.00$ [MPa]
Resistenza caratteristica f_{ck} calcestruzzo	= 29.05 [MPa]
Resistenza media a trazione semplice f_{cm}	= 37.05 [MPa]
Resistenza di calcolo a compressione f_{cd}	= 16.46 [MPa]
Modulo elastico E_c	= 32588 [MPa]
Classe di esposizione	XC2

Calcestruzzo - Elevazioni:

Classe del calcestruzzo (C32/40)	$R'_{ck} \geq 40.00$ [MPa]
Resistenza caratteristica f_{ck} calcestruzzo	= 33.20 [MPa]
Resistenza media a trazione semplice f_{cm}	= 41.20 [MPa]
Resistenza di calcolo a compressione f_{cd}	= 18.81 [MPa]
Modulo elastico E_c	= 33149 [MPa]
Classe di esposizione	XC4

Acciaio:

Acciaio per armatura ordinaria	B450C (ex Fe B44k)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	≥ 430 [MPa]
Resistenza di calcolo f_{yd}	$= 374$ [MPa]
Modulo elastico E_s	$= 210000$ [MPa]
Copriferro per fondazioni ed elevazioni	$= 40.00$ mm

N.B. Materiali conformi alle norme: UNI EN 206-1: 2006
UNI EN 11104: 2004
UNI EN ISO 15630: 2004

4. GEOTECNICA

Le tipologie di terreno in situ, che interessano le opere, sono:

1.50 x 1.00 : <i>Qt1b (1)</i>	3.00 x 1.50 : <i>Qt1d (2)</i>
1.50 x 3.00 : <i>Qt1d (1)</i>	4.00 x 4.00 : <i>Qt1d (2) (falda q. piano di imposta)</i>
2.00 x 1.00 : <i>Qt1b (2)</i>	6.50 x 2.10 : <i>Qt1b (1) (falda q. piano di imposta)</i>
2.00 x 3.00 : <i>Qt1e</i>	8.50 x 2.70 : <i>Qt1b (3)</i>
2.50 x 2.00 : <i>Qt1b (1) (falda q. piano di imposta)</i>	

Tombino su Fosso Poggio Tristo

sez. B-B:	5.00 x 3.70 : <i>Qt1d (3)</i>
sez. C-C:	2.30 x 3.00 : <i>Qt1d (2)</i>
sez. G-G:	5.00 x 4.15 : <i>Qt1d (3)</i>
sez. F-F:	2.30 x 3.50 : <i>Qt1d (2)</i>

Tali tipologie presentano le seguenti caratteristiche:

Qt1b (1)

peso di volume naturale γ	= 15 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 24°
coesione drenata c'	= 5 kPa
W molle di fondazione	= 25000 kN/m ² /m

Qt1b (3)

peso di volume naturale γ	= 15 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 24°
coesione drenata c'	= 5 kPa
W molle di fondazione	= 10000 kN/m ² /m

Qt1d (2)

peso di volume naturale γ	= 19 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 24°
coesione drenata c'	= 5 kPa
W molle di fondazione	= 25000 kN/m ² /m

Qt1b (2)

peso di volume naturale γ	= 15 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 24°
coesione drenata c'	= 5 kPa
W molle di fondazione	= 15000 kN/m ² /m

Qt1d (1)

peso di volume naturale γ	= 19 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 27°
coesione drenata c'	= 0 kPa
W molle di fondazione	= 25000 kN/m ² /m

Qt1d (3)

peso di volume naturale γ	= 19 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 24°
coesione drenata c'	= 5 kPa
W molle di fondazione	= 20000 kN/m ² /m

Qtle

peso di volume naturale γ	= 19 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 34°
coesione drenata c'	= 0 kPa
W molle di fondazione	= 30000 kN/m ² /m

Essendo previsto, per i terreni di ricoprimento e di rinfranco, l'utilizzo del materiale da rilevato autostradale, sono state considerate le seguenti caratteristiche meccaniche:

RILEVATO

peso di volume naturale γ	= 20 kN/m ³
angolo di attrito ϕ'	= 32°
coesione drenata c'	= 0 kPa

La modellazione del terreno è stata condotta secondo lo schema alla Winkler; nello specifico le molle di fondazione presentano una rigidezza rappresentata dalle costanti sopra riportate, mentre quelle laterali hanno una rigidezza pari a :

$$W_1 \text{ per molle laterali} = 1000 \text{ kN/m}^2/\text{m} \text{ (a vantaggio di sicurezza)}$$

Per lo schema statico della modellazione si è considerato un metro dello scatolare con le dimensioni delle sezioni riportate in precedenza.

5. CARICHI, COMBINAZIONE DELLE AZIONI E VERIFICHE

5.1. *Analisi dei carichi*

5.1.1. Carichi permanenti

Peso Proprio Elementi Strutturali:

I pesi degli elementi strutturali sono dedotte automaticamente dal programma in base al peso specifico del materiale calcestruzzo.

Carichi Permanenti agenti sulla soletta superiore:

Peso Specifico del Terreno	$\gamma_t = 20 \text{ kN/m}^3$;
Angolo attrito interno Terreno	$\phi = 32^\circ$
Spessore ricoprimento	
1.50 x 1.00 : h = 1.00 m	3.00 x 1.50 : h = 1.00 m
1.50 x 3.00 : h = 1.00 m	4.00 x 4.00 : h = 1.00 m
2.00 x 1.00 : h = 3.50 m	6.50 x 2.10 : h = 1.00 m
2.00 x 3.00 : h = 0.50 m	8.50 x 2.170 : h = 0.50 m
2.50 x 2.00 : h = 2.00 m	

Tombino su Fosso Poggio Tristo

sez. B-B:	5.00 x 3.70 : h = 5.50 m
sez. C-C:	2.30 x 3.00 : h = 0.10 m

Peso Pacchetto Stradale = 5.00 kN/ml

Spinte Lateral Carichi Permanenti (spinta simmetrica, spinta asimmetrica, spinta idraulica):

Le spinte nel terreno sono valutate nelle diverse condizioni:

K_o = coefficiente di spinta a riposo

K_a = coefficiente di spinta attiva

K_s = coefficiente di spinta in condizioni sismiche

I valori dei coefficienti sono riportati nei paragrafi successivi.

La spinta in calotta viene calcolata come prodotto tra il peso di volume del terreno per l'altezza del ricoprimento (Spessore dello strato di terreno superiore). Quindi la pressione in calotta è fornita

dalla seguente relazione $P = \gamma H$.

Per i sovraccarichi, concentrati e/o distribuiti, presenti al piano campagna si considera una diffusione nel terreno secondo un angolo, rispetto alla verticale, pari a 30° .

Si assume che sui piedritti agisca la spinta statica calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin\phi$$

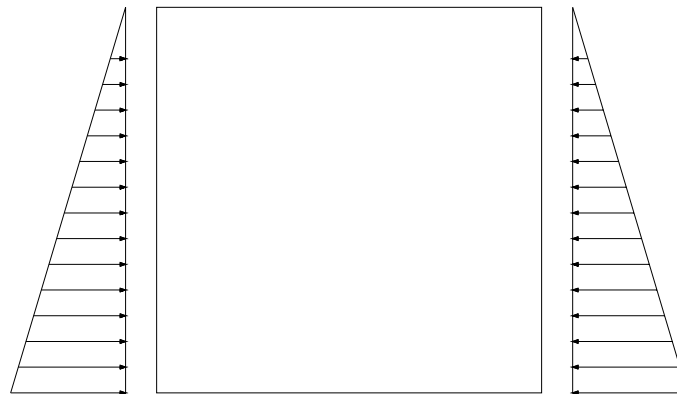
dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfiango.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

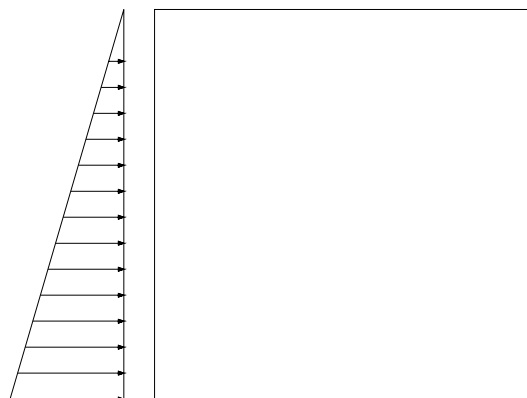
$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.



Spinta simmetrica



Spinta asimmetrica

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del

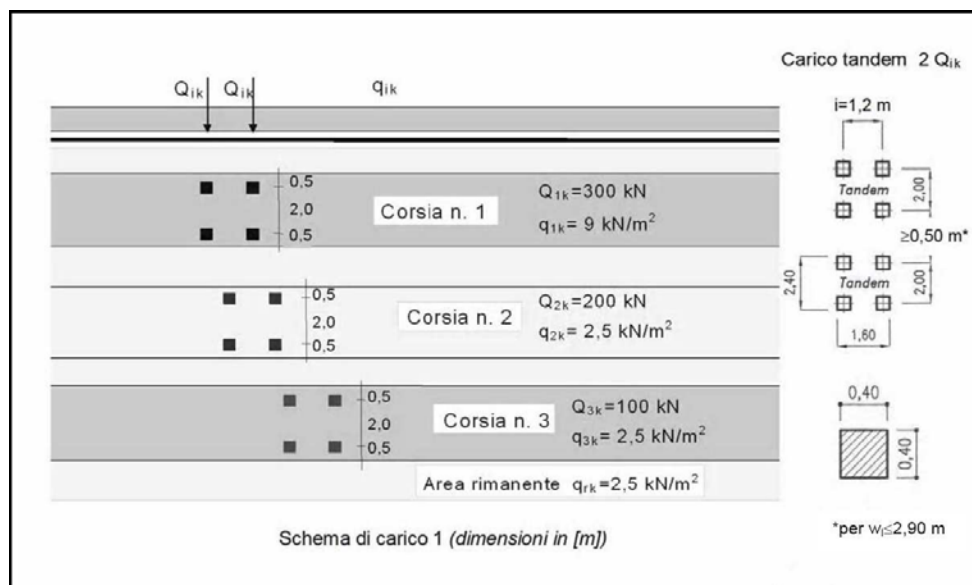
terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

5.1.2. Carichi variabili da traffico

Secondo quanto riportato nelle Norme Tecniche 2008 (D.M. 14/01/2008) si considerano i carichi mobili da traffico $q_{1,a}$ (mezzo convenzionale a due assi disposti come indicato nello schema in figura)



Altezza Soletta superiore

1.50 x 1.00 : s = 0.30 m

1.50 x 3.00 : s = 0.40 m

2.00 x 1.00 : s = 0.30 m

2.00 x 3.00 : s = 0.40 m

2.50 x 2.00 : s = 0.40 m

3.00 x 1.50 : s = 0.50 m

4.00 x 4.00 : s = 0.50 m

6.50 x 2.10 : s = 0.70 m

8.50 x 2.170 : s = 0.80 m

Tombino su Fosso Poggio Tristo

sez. B-B: 5.00 x 3.70 : s = 0.70 m

sez. C-C: 2.30 x 3.00 : s = 0.50 m

Altezza ricoprimento

1.50 x 1.00 : h = 1.00 m

3.00 x 1.50 : h = 1.00 m

1.50 x 3.00 : h = 1.00 m

4.00 x 4.00 : h = 1.00 m

2.00 x 1.00 : h = 3.50 m

6.50 x 2.10 : h = 1.00 m

2.00 x 3.00 : h = 0.50 m

8.50 x 2.170 : h = 0.50 m

2.50 x 2.00 : h = 2.00 m

Tombino su Fosso Poggio Tristo

sez. B-B: 5.00 x 3.70 : h = 5.50 m

sez. C-C: 2.30 x 3.00 : h = 0.10 m

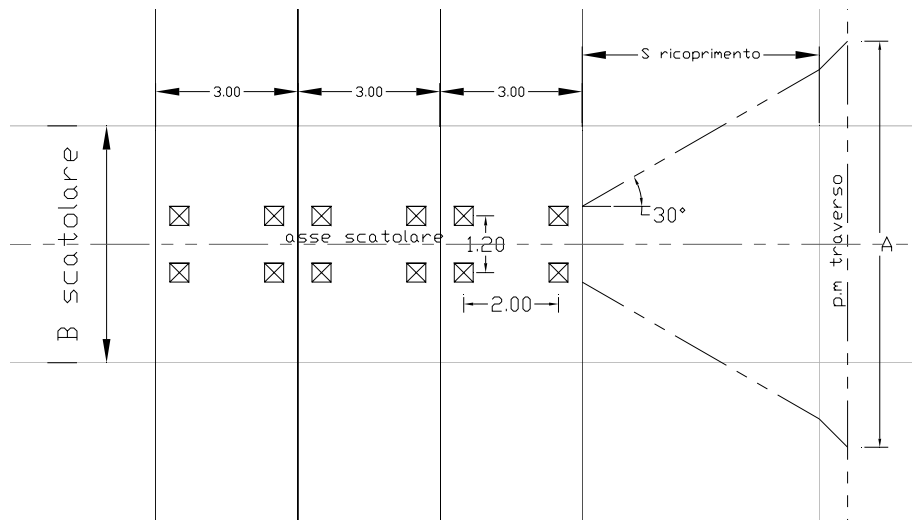
Larghezza di una corsia convenzionale 3.00 m

Si considerano le corsie convenzionali di carico sopra descritte.

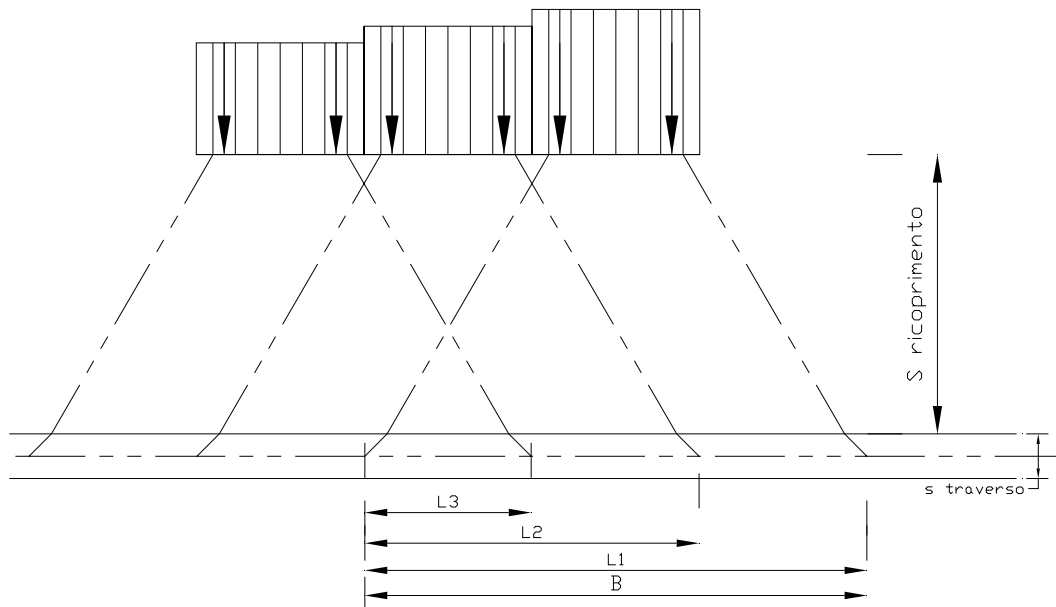
Per spessori del ricoprimento $h \leq 1.00\text{m}$, il carico Q_{1k} è considerato applicato direttamente sulla soletta superiore con le forze concentrate posizionate per simulare le situazioni più gravose. L'intensità di tali forze è stata ottenuta considerando che la fascia di soletta di calcolo ha larghezza, come detto, di 1.00m e che in pianta le forze concentrate hanno distanza, lungo lo stesso asse, di 2.00m ed infine l'ingombro totale del mezzo nella stessa direzione è pari a 3.00m. Ma a vantaggio di sicurezza si è considerata la fascia di scatolare più sfavorita sulla quale agisce direttamente l'impronta del mezzo pesante trascurando l'effetto piastra che la stessa fascia ha con quelle adiacenti ad essa e che con essa collaborano ripartendo parte del carico.

L'intensità di ciascun carico concentrato, applicata direttamente al piano campagna, è stata considerata pari a 150 kN; è stato inoltre applicato a un carico distribuito $q_{1k} = 9 \text{ kN/m}^2$.

Diversamente, in presenza di spessori $h > 1.00\text{m}$, si considera un carico distribuito derivante dalla diffusione dei carichi tandem. Tali carichi, considerati applicati su un'impronta di 1.20m x 2.00m, vengono diffusi a 30° all'interno dello strato di rilevato e di pavimentazione e a 45° all'interno di metà spessore della soletta, in modo da avere il risultato di tale distribuzione sul piano medio della soletta stessa.



Diffusione Carichi Concentrati in direzione trasversale



Diffusione Carichi Concentrati in direzione longitudinale

$$A = 1.2 + 0.4 + 2 (s/2 \times \text{tg}45 + h \times \text{tg}30)$$

$$B = 2.0 + 0.4 + 2 (s/2 \times \text{tg}45 + h \times \text{tg}30)$$

Dalla diffusione dei carichi tandem si ottiene per ogni corsia il relativo carico e l'eventuale sovrapposizione delle aree di influenza relative ad ogni asse; il carico totale è dato da:

$$Q^* = \frac{2 \cdot Q_1}{A \cdot B} + \frac{2 \cdot Q_2}{A \cdot B} \cdot \frac{L_2}{L_1} + \frac{2 \cdot Q_3}{A \cdot B} \cdot \frac{L_3}{L_1}$$

I diversi contributi vengono sommati se l'estensione della sovrapposizione è di segno positivo.

Si riporta l'entità dei carichi distribuiti per i diversi scatolari:

1.50 x 1.00 : -	3.00 x 1.50 : -
1.50 x 3.00 : -	4.00 x 4.00 : -
2.00 x 1.00 : $Q^* = 21.07 \text{ kN/m}^2$ $q_{1k} = 27 \text{ kN/m}$	6.50 x 2.10 : -
2.00 x 3.00 : -	8.50 x 2.70 : -
2.50 x 2.00 : $Q^* = 34.75 \text{ kN/m}^2$ $q_{1k} = 27 \text{ kN/m}$	

Tombino su Fosso Poggio Tristo

sez. B-B: 5.00 x 3.70 : $Q^* = 11.57 \text{ kN/m}^2$
 $q_{1k} = 27 \text{ kN/m}$

sez. C-C: 2.30 x 3.00 : -

Il carico q_{1k} , relativo alla corsia di carico numero 1, si considera applicato direttamente al piano campagna.

5.1.3. Forza di frenamento

Considerando che la fascia di soletta di calcolo ha la larghezza di 1.00m e che in pianta le forze concentrate hanno distanza, lungo lo stesso asse, di 2.00m, è stata determinata la forza di frenamento in funzione di un solo asse del carico verticale agente sulla corsia convenzionale n.1:

$$q_3 = 0.6 (Q_{1k}) + 0.10 q_{1k} w_1 L$$

5.1.4. Azioni sismiche

Le azioni sismiche vengono valutate in base alle accelerazioni massime attese in superficie.

Si fanno le seguenti assunzioni:

Comune di Capalbio

Vita nominale opera 50 anni

Classe d'uso opera IV

1.50 x 1.00 : Cat. Sottosuolo	D	3.00 x 1.50 : Cat. Sottosuolo	C
Cat. Topografica	T1	Cat. Topografica	T1

1.50 x 3.00 :	Cat. Sottosuolo	C	4.00 x 4.00 :	Cat. Sottosuolo	C
	Cat. Topografica	T1		Cat. Topografica	T1
2.00 x 1.00 :	Cat. Sottosuolo	C	6.50 x 2.10 :	Cat. Sottosuolo	D
	Cat. Topografica	T1		Cat. Topografica	T1
2.00 x 3.00 :	Cat. Sottosuolo	C	8.50 x 2.70 :	Cat. Sottosuolo	C
	Cat. Topografica	T1		Cat. Topografica	T1
2.50 x 2.00 :	Cat. Sottosuolo	D			
	Cat. Topografica	T1			

Grandezza		Simbolo	Valore	Unità misura
Comune di Capalbio	Latitudine	Lat.	42,4544	°
	Longitudine	Lon.	11,4227	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
Categoria sottosuolo			D	
Categoria topografica			T2	
Coefficiente d'uso			2	
Periodo di riferimento			100	anni
PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA	SLO	P _{VR}	81	%
	SLD		63	
	SLV		10	
	SLC		5	
	SLO	T _R	60	anni
	SLD		101	
	SLV		949	
	SLC		1950	
	SLO	ag/g	0,035	
	SLD		0,041	
	SLV		0,073	
	SLC		0,085	
	SLO	F ₀	2,658	
	SLD		2,677	
	SLV		2,861	
	SLC		2,946	
	SLO	T _c	0,229	sec
	SLD		0,257	
	SLV		0,306	
	SLC		0,318	

Nel caso di strutture rigide completamente vincolate, in modo tale che non può svilupparsi nel terreno uno stato di spinta attiva, nonché nel caso di muri verticali con terrapieno a superficie orizzontale, l'incremento dinamico di spinta del terreno, valutato con la formula di **Wood**, può essere calcolato come:

$$\Delta P_d = \alpha \gamma H^2$$

$$\alpha = a_g/g * S_s * \beta_m * S_t$$

H è l'altezza sulla quale agisce la spinta; il punto di applicazione va preso a metà altezza.

Oltre a questo incremento di spinta bisogna tenere conto delle forze orizzontali d'inerzia F_i delle masse strutturali, includendo in esse anche la massa del terreno stabilizzante a tergo del paramento:

$$F_i = k \cdot W$$

dove:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

con

$$a_{max} = \text{accelerazione orizzontale massima attesa al sito} = S \times a_g = S_S \times S_T \times a_g$$

g = accelerazione di gravità.

Il punto di applicazione va preso a metà altezza.

5.2. Combinazione delle azioni

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e lasciati inalterati i carichi.

Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

Simbologia adottata

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

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	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>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	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

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

5.3. Verifiche

Le verifiche degli elementi strutturali che compongono lo scatolare, sono state eseguite mediante il metodo degli Stati Limite.

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 * k * (100.0 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 * \sigma_{cp}] * b_w * d > (v_{min} + 0.15 * \sigma_{cp}) * b_w * d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 * d * A_{sw} / s * (\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta) * \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd}' * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha)) / (1.0 + \text{ctg} \theta^{1/2})$$

con:

d altezza utile sezione [mm]

b_w larghezza minima sezione [mm]

σ_{cp} tensione media di compressione [N/mm²]

ρ_l rapporto geometrico di armatura

A_{sw} area armatura trasversale [mm²]

S interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]

α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 * k^{3/2} * f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente poco aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) $0.60 f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) $0.45 f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) $0.80 f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

6. TIPOLOGICO 1.50 x 1.00

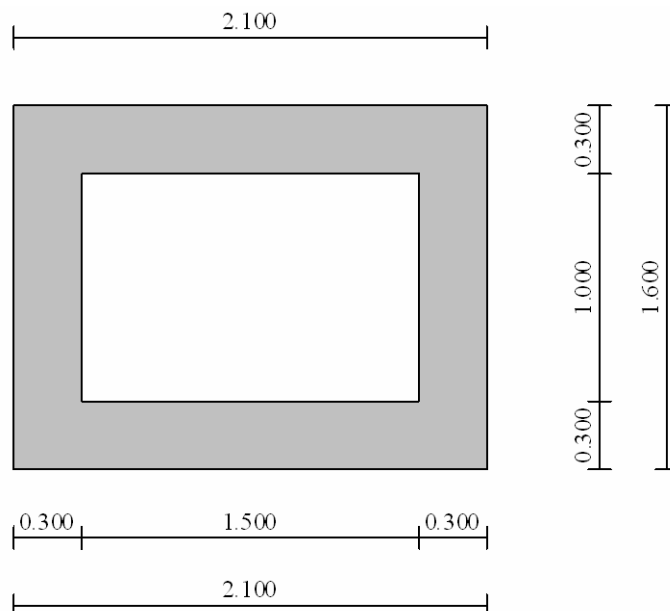


Figura 4: Sezione tombino 1.50 x 1.00

6.1. Dati di input

Descrizione:

Scatolare semplice

Altezza esterna	1,60	[m]
Larghezza esterna	2,10	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,30	[m]
Spessore piedritto destro	0,30	[m]
Spessore fondazione	0,30	[m]
Spessore trasverso	0,30	[m]

6.2. Carichi applicati e sollecitazioni

6.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,10$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,10$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
Conc	Terreno	$X = 0,45$	$F_y = 150,00$		
Conc	Terreno	$X = 1,65$	$F_y = 150,00$		

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 1,05$	$F_y = 0,00$	$F_x = 180,00$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

6.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

6.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]

Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.66$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica Wood

Angolo diffusione sovraccarico 32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,322
5	0,275	0,322
6	0,275	0,322
7	0,275	0,322
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,334
14	0,470	0,334
15	0,470	0,334
16	0,470	0,334

6.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-74,56	-7,38	-182,55	-13,93	8,74	75,10
0,58	-18,94	17,41	-150,97	-17,17	8,81	75,10
1,05	-2,31	56,52	-89,99	6,93	8,90	75,10
1,52	4,37	57,56	-24,20	100,16	8,81	75,10
1,95	-24,23	9,42	36,38	257,70	8,74	75,10

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-22,31	18,95	4,18	169,71	-42,69	18,16
0,66	4,66	54,32	-12,23	51,90	-42,69	18,16
1,05	3,81	55,38	-62,90	0,09	5,59	227,31
1,44	-8,14	21,13	-143,34	-12,28	5,52	227,31
1,95	-94,27	-5,25	-264,40	-28,66	5,43	227,31

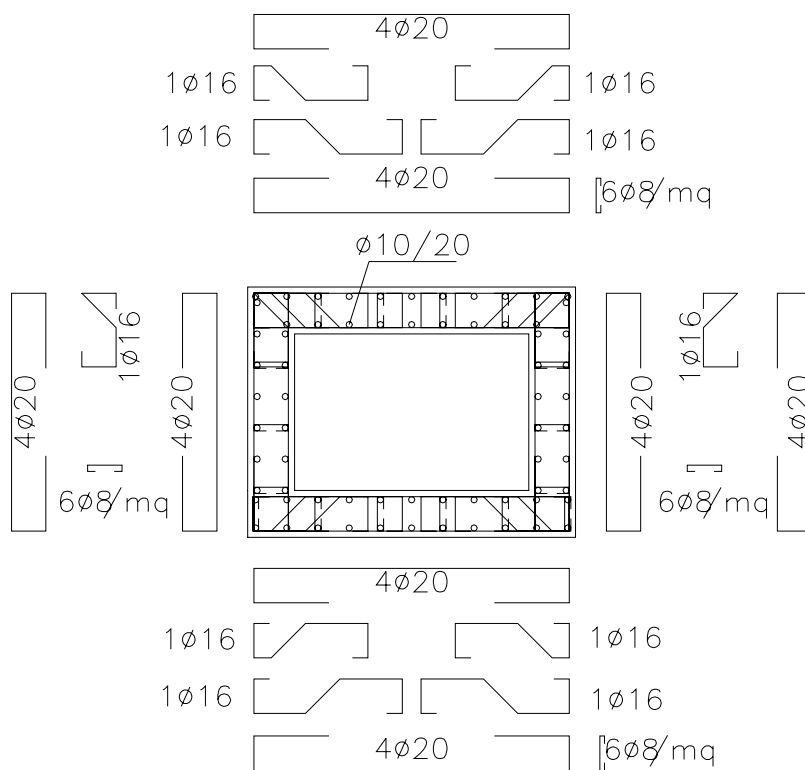
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-74,56	-7,38	7,21	102,17	13,93	182,87
0,80	-27,05	1,59	0,81	69,75	9,06	176,29
1,45	-22,31	18,95	-18,16	42,69	4,18	169,71

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-24,23	9,42	-50,58	-7,21	38,29	277,56
0,80	-17,77	9,94	-1,52	79,18	33,47	270,98
1,45	-94,27	-5,25	3,89	194,74	28,66	264,40

6.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,3000 \text{ m}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,15	0,001257	0,001257	1,74
0,58	0,001257	0,001458	2,87
1,05	0,001257	0,001257	2,03
1,52	0,001257	0,001458	2,33
1,95	0,001257	0,001257	1,74

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,15	158,04	1165,06	1097,73	0,000201
0,58	158,04	466,03	1097,73	0,000201
1,05	151,53	0,00	0,00	0,000000
1,52	151,53	0,00	0,00	0,000201
1,95	158,04	1165,06	1097,73	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,3000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,15	0,001257	0,001257	2,32
0,66	0,001458	0,001257	2,14
1,05	0,001257	0,001257	2,95
1,44	0,001458	0,001257	4,23
1,95	0,001257	0,001257	1,68

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,15	145,68	582,53	1084,32	0,000201
0,66	150,44	0,00	0,00	0,000000
1,05	150,44	0,00	0,00	0,000000
1,44	150,44	0,00	0,00	0,000000
1,95	172,01	582,53	1117,95	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,3000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,15	0,001257	0,001257	1,96
0,80	0,001257	0,001257	5,58
1,45	0,001257	0,001257	14,31

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	155,63	0,00	0,00	0,000000
0,80	154,78	0,00	0,00	0,000000
1,45	153,92	0,00	0,00	0,000201

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	0,001257	0,001257	9,89
0,80	0,001257	0,001257	9,78
1,45	0,001257	0,001257	1,71

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	155,63	0,00	0,00	0,000000
0,80	154,78	0,00	0,00	0,000000
1,45	179,41	941,01	1128,67	0,000201

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,15	0,001257	0,001257	4765	154082	36777
0,58	0,001257	0,001458	1571	26943	43975
1,05	0,001257	0,001257	3652	28935	113216
1,52	0,001257	0,001458	3506	29334	98571
1,95	0,001257	0,001257	2289	73921	21019

X	τ_c	A_{sw}
0,15	-566	0,000201
0,58	-463	0,000201
1,05	-268	0,000000
1,52	330	0,000201
1,95	792	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,15	0,001257	0,001257	2103	53013	69475
0,66	0,001458	0,001257	3182	113890	22867
1,05	0,001257	0,001257	3613	101263	32929
1,44	0,001458	0,001257	1890	56810	15250
1,95	0,001257	0,001257	6074	52518	159764

X	τ_c	A_{sw}
0,15	532	0,000201
0,66	235	0,000000
1,05	-190	0,000000
1,44	-437	0,000000
1,95	-809	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,15	0,001257	0,001257	4840	42096	137659
0,80	0,001257	0,001257	1741	18780	21558
1,45	0,001257	0,001257	2141	43017	34706

Y	τ_c	A_{sw}
0,15	316	0,000000
0,80	212	0,000000
1,45	127	0,000201

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,15	0,001257	0,001257	2325	23699	37808
0,80	0,001257	0,001257	1558	17333	15871
1,45	0,001257	0,001257	6079	52996	157035

Y	τ_c	A_{sw}
0,15	-159	0,000000
0,80	238	0,000000
1,45	590	0,000201

7. TIPOLOGICO 1.50 x 3.00

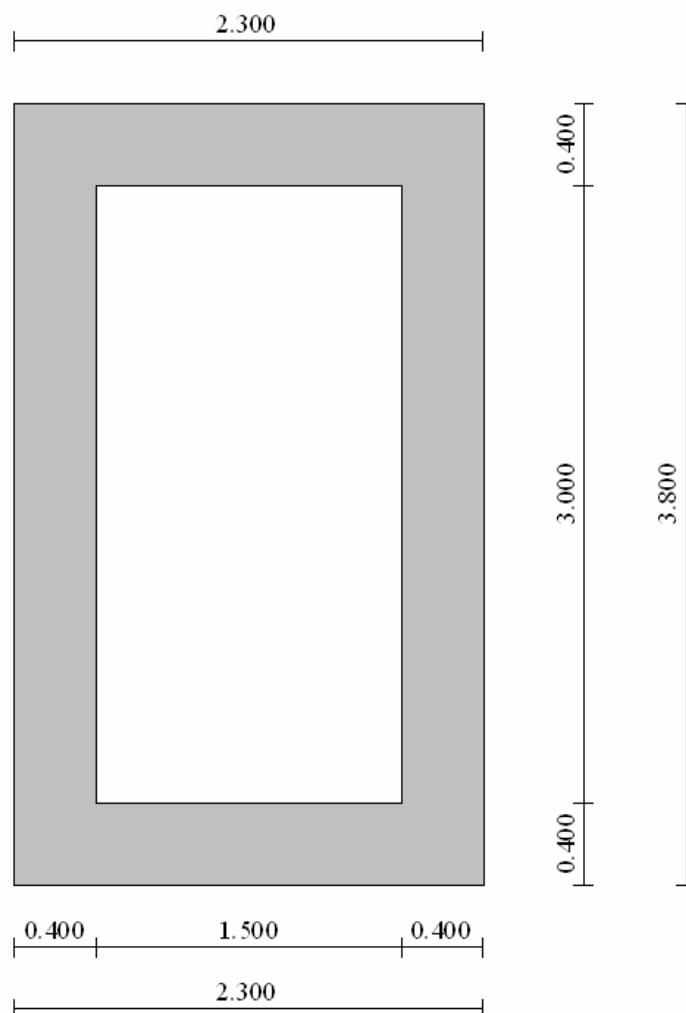


Figura 5: Sezione tombino 1.50 x 3.00

7.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	3,80	[m]
Larghezza esterna	2,30	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]
Spessore piedritto destro	0,40	[m]
Spessore fondazione	0,40	[m]
Spessore traverso	0,40	[m]

7.2. Carichi applicati e sollecitazioni

7.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,30$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,30$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
Conc	Terreno	$X = 0,55$	$F_y = 150,00$		
Conc	Terreno	$X = 1,75$	$F_y = 150,00$		

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 1,15$	$F_y = 0,00$	$F_x = 180,00$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

7.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

7.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.72 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
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) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.40 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
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) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314
8	0,470	0,000

9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,329
14	0,470	0,329
15	0,470	0,329
16	0,470	0,329

7.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-120,91	-19,15	-186,27	-22,18	33,32	132,83
0,68	-54,44	15,98	-187,93	-26,99	33,42	132,83
1,15	-20,23	47,20	-127,72	8,36	33,51	132,83
1,62	-5,78	64,27	-16,58	89,77	33,42	132,83
2,10	-41,60	-18,89	60,93	344,09	33,32	132,83

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-33,00	31,00	-11,82	140,37	19,14	52,26
0,76	-8,62	56,73	-31,85	52,87	19,14	52,26
1,15	-17,69	40,86	-109,41	3,19	25,63	294,59
1,54	-41,39	17,43	-189,04	-10,15	25,56	294,59
2,10	-176,88	-9,48	-323,83	-29,52	25,44	294,59

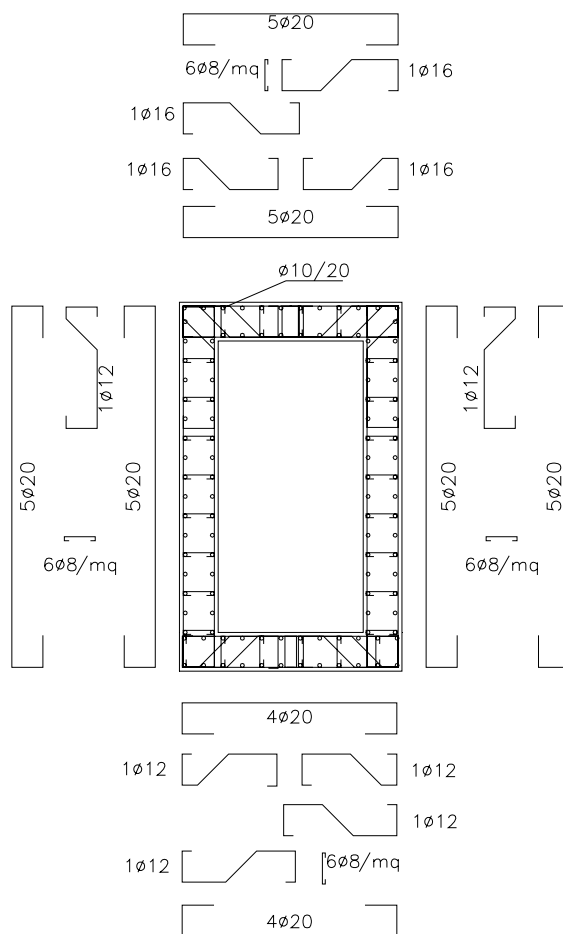
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-120,91	-19,15	29,55	135,92	22,18	186,27
1,90	7,57	25,89	-2,58	36,71	5,18	163,32
3,60	-33,00	31,00	-52,26	-19,14	-11,82	140,37

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-41,60	-18,89	-130,98	-29,55	63,19	369,73
1,90	7,57	68,38	-2,26	36,09	46,36	346,78
3,60	-176,88	-9,48	22,12	261,48	29,52	323,83

7.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,4000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	0,001483	0,001257	1,89
0,68	0,001257	0,001370	2,16
1,15	0,001257	0,001483	4,00
1,62	0,001257	0,001370	3,72
2,10	0,001483	0,001257	1,89

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,20	183,17	0,00	0,00	0,000113
0,68	189,63	362,96	1527,10	0,000113
1,15	183,17	0,00	0,00	0,000000
1,62	183,17	0,00	0,00	0,000113
2,10	189,63	1020,83	1527,10	0,000113

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,4000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	0,001571	0,001571	3,86
0,76	0,001772	0,001571	4,34
1,15	0,001571	0,001571	8,37
1,54	0,001772	0,001571	3,60
2,10	0,001571	0,001571	1,54

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,20	192,19	0,00	0,00	0,000201
0,76	192,19	0,00	0,00	0,000201
1,15	192,19	0,00	0,00	0,000000
1,54	192,19	0,00	0,00	0,000201
2,10	216,67	1209,87	1547,04	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,4000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	0,001684	0,001571	2,10
1,90	0,001571	0,001571	9,04
3,60	0,001772	0,001571	6,40

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	197,39	0,00	0,00	0,000000
1,90	194,30	0,00	0,00	0,000000
3,60	191,20	0,00	0,00	0,000113

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,001684	0,001571	6,81
1,90	0,001571	0,001571	6,69
3,60	0,001772	0,001571	1,54

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	197,39	0,00	0,00	0,000000
1,90	194,30	0,00	0,00	0,000000
3,60	224,92	720,59	1558,98	0,000113

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	0,001483	0,001257	4435	143726	43166
0,68	0,001257	0,001370	2115	56889	21878
1,15	0,001257	0,001483	1855	22055	50007
1,62	0,001257	0,001370	2362	24358	64261
2,10	0,001483	0,001257	2227	64555	22525

X	τ_c	A_{sw}
0,20	-505	0,000113
0,68	-423	0,000113
1,15	-287	0,000000
1,62	285	0,000113
2,10	770	0,000113

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,001571	0,001571	1677	33546	50895
0,76	0,001772	0,001571	1787	58696	17302
1,15	0,001571	0,001571	1434	41346	17017
1,54	0,001772	0,001571	1911	22133	30081
2,10	0,001571	0,001571	6157	62393	177268

X	τ_c	A_{sw}
0,20	413	0,000201
0,76	173	0,000201
1,15	-242	0,000000
1,54	-416	0,000201
2,10	-716	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,001684	0,001571	4225	42416	131353
1,90	0,001571	0,001571	1187	45616	11112
3,60	0,001772	0,001571	1680	21800	29970

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	316	0,000000
1,90	82	0,000000
3,60	-151	0,000113

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,4000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,001684	0,001571	2135	24336	37980
1,90	0,001571	0,001571	2439	63275	28705
3,60	0,001772	0,001571	6049	61037	176572

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	-305	0,000000
1,90	82	0,000000
3,60	580	0,000113

8. TIPOLOGICO 2.00 x 1.00

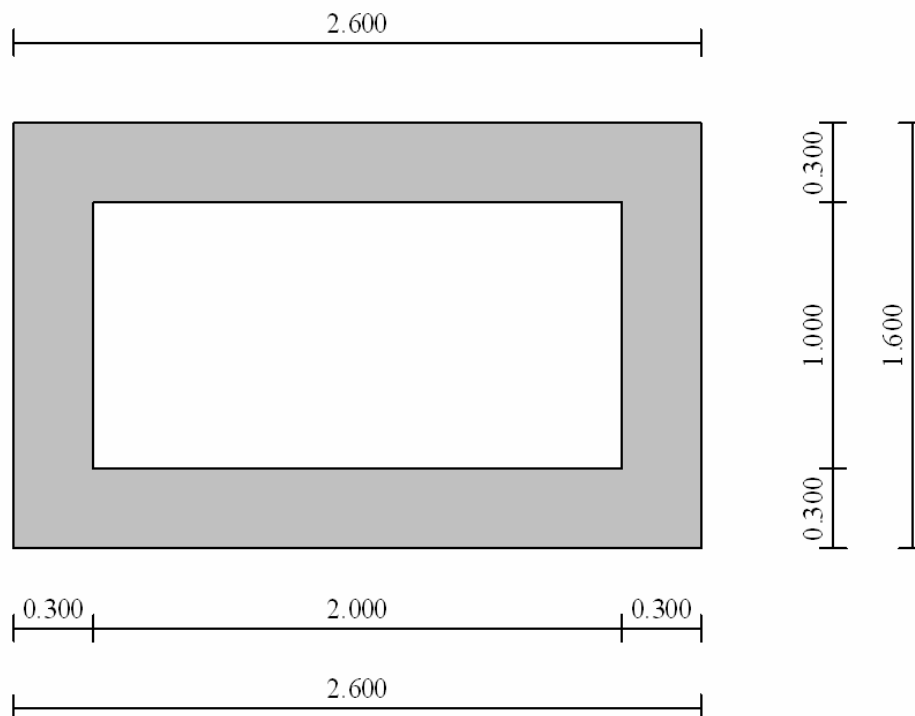


Figura 6: Sezione tombino 2.00 x 1.00

8.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice
Altezza esterna	1,60 [m]
Larghezza esterna	2,60 [m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00 [m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00 [m]
Spessore piedritto sinistro	0,30 [m]
Spessore piedritto destro	0,30 [m]
Spessore fondazione	0,30 [m]
Spessore trasverso	0,30 [m]

8.2. Carichi applicati e sollecitazioni

8.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,60$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,60$	$V_{ni} = 27,00$	$V_{nf} = 27,00$		
Distr	Traverso	$X_i = 0,00$	$X_f = 2,60$	$V_{ni} = 21,07$	$V_{nf} = 21,07$	$V_{ti} = 0,00$	$V_{tf} = 0,00$

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 1,30$	$F_y = 0,00$	$F_x = 180,00$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

8.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

8.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314

8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,329
14	0,470	0,329
15	0,470	0,329
16	0,470	0,329

8.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-91,63	-25,90	-172,08	-78,20	16,87	93,32
0,75	-4,91	24,91	-132,25	-43,25	16,95	93,32
1,30	29,35	62,21	-66,25	5,92	17,04	93,32
1,85	18,00	65,99	32,18	77,02	16,95	93,32
2,45	-37,43	-10,74	99,24	234,77	16,87	93,32

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-33,73	6,51	68,45	160,23	-33,20	32,39
0,80	18,75	57,96	15,66	56,02	-33,20	32,39
1,30	27,14	59,24	-49,91	0,08	13,77	236,80
1,80	4,52	26,36	-128,13	-40,48	13,70	236,80
2,45	-108,28	-23,58	-235,05	-93,22	13,60	236,80

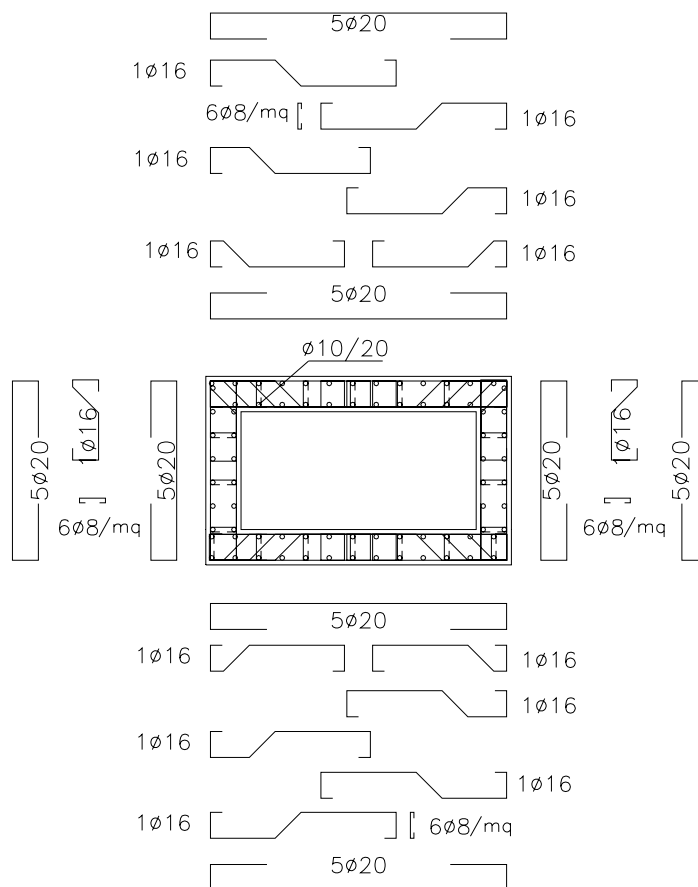
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-91,63	-25,90	13,37	121,33	78,20	173,39
0,80	-33,84	-14,13	0,73	74,59	73,32	166,81
1,45	-33,73	6,51	-32,39	33,20	68,45	160,23

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,15	-37,43	-10,74	-65,32	-13,37	102,88	248,21
0,80	-24,78	-8,11	-2,49	77,34	98,05	241,63
1,45	-108,28	-23,58	10,08	205,40	93,22	235,05

8.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sv}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,3000 \text{ m}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,15	0,001571	0,001571	1,75
0,75	0,001571	0,001973	5,18
1,30	0,001571	0,001973	2,90
1,85	0,001571	0,001973	2,90
2,45	0,001571	0,001571	1,88

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	171,30	1165,06	1100,29	0,000201
0,75	165,73	0,00	0,00	0,000201
1,30	165,73	0,00	0,00	0,000000
1,85	165,73	0,00	0,00	0,000201
2,45	171,30	1165,06	1100,29	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	0,001571	0,001571	2,82
0,80	0,002174	0,001571	2,99
1,30	0,001973	0,001571	4,13
1,80	0,002174	0,001571	5,52
2,45	0,001571	0,001571	1,74

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	158,56	582,53	1084,32	0,000201
0,80	164,48	0,00	0,00	0,000201
1,30	164,48	0,00	0,00	0,000000
1,80	164,48	0,00	0,00	0,000201
2,45	184,89	582,53	1119,97	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	0,001571	0,001571	1,88
0,80	0,001571	0,001571	4,66
1,45	0,001571	0,001571	6,08

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	178,46	0,00	0,00	0,000000
0,80	177,60	0,00	0,00	0,000000
1,45	176,74	0,00	0,00	0,000201

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,15	0,001571	0,001571	6,41
0,80	0,001571	0,001571	8,40
1,45	0,001571	0,001571	1,72

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,15	178,46	0,00	0,00	0,000000
0,80	177,60	0,00	0,00	0,000000
1,45	190,15	941,01	1127,58	0,000201

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,15	0,001571	0,001571	5442	157172	44886
0,75	0,001571	0,001973	1982	17939	46923
1,30	0,001571	0,001973	3532	31795	86247
1,85	0,001571	0,001973	3639	32943	86108
2,45	0,001571	0,001571	3106	90353	25523

X	τ_c	A_{sw}
0,15	-605	0,000201
0,75	-420	0,000201
1,30	-196	0,000000
1,85	321	0,000201
2,45	751	0,000201

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,15	0,001571	0,001571	2857	23246	84590
0,80	0,002174	0,001571	2947	86348	24384
1,30	0,001973	0,001571	3467	82850	34123
1,80	0,002174	0,001571	2017	47233	18338
2,45	0,001571	0,001571	6446	57490	158132

X	τ_c	A_{sw}
0,15	583	0,000201
0,80	253	0,000201
1,30	-151	0,000000
1,80	-404	0,000201
2,45	-749	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,15	0,001571	0,001571	5500	47460	145274
0,80	0,001571	0,001571	2187	22991	32785
1,45	0,001571	0,001571	2964	29039	55803

Y	τ_c	A_{sw}
0,15	381	0,000000
0,80	227	0,000000
1,45	-129	0,000201

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,3000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,15	0,001571	0,001571	3214	31440	60831
0,80	0,001571	0,001571	2187	22991	30958
1,45	0,001571	0,001571	6449	57620	157490

Y	τ_c	A_{sw}
0,15	-211	0,000000
0,80	232	0,000000
1,45	629	0,000201

9. TIPOLOGICO 2.00 x 3.00

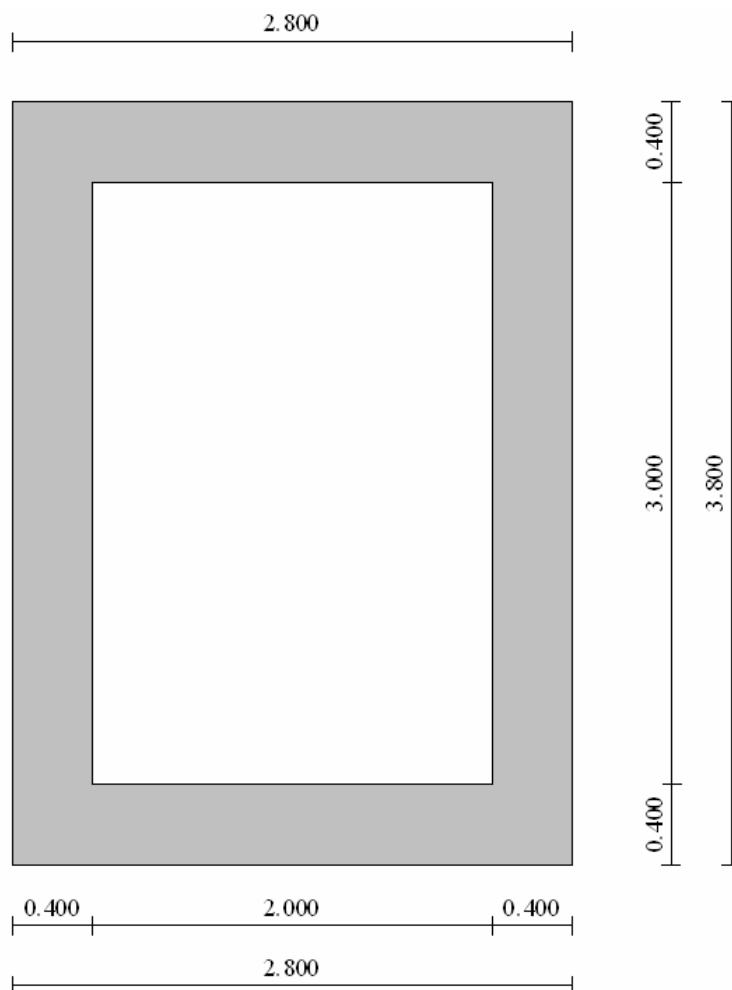


Figura 7: Sezione tombino 2.00 x 3.00

9.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	3,80	[m]
Larghezza esterna	2,80	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]
Spessore piedritto destro	0,40	[m]
Spessore fondazione	0,40	[m]
Spessore traverso	0,40	[m]

9.2. Carichi applicati e sollecitazioni

9.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,80$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,80$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Conc	Terreno	$X = 0,80$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 2,00$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 1,40$	$F_y = 0,00$	$F_x = 180,00$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

9.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

9.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta
Spinta sui piedritti

Pressione geostatica
a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314

7	0,275	0,314
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,329
14	0,470	0,329
15	0,470	0,329
16	0,470	0,329

9.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-149,16	-19,21	-243,18	-21,43	29,49	125,72
0,76	-56,01	30,85	-223,51	-27,07	29,60	125,72
1,40	-17,20	101,81	-145,83	7,33	29,72	125,72
2,04	-0,67	107,76	-27,40	134,82	29,60	125,72
2,60	-48,13	-6,24	57,79	380,30	29,49	125,72

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-40,15	48,89	-12,57	197,28	-4,94	40,90
0,80	-3,77	108,36	-27,43	74,97	-4,94	40,90
1,40	-11,22	83,91	-107,65	2,81	20,45	265,06
2,00	-41,05	35,42	-224,86	-11,99	20,33	265,06
2,60	-209,47	-7,68	-365,57	-26,79	20,21	265,06

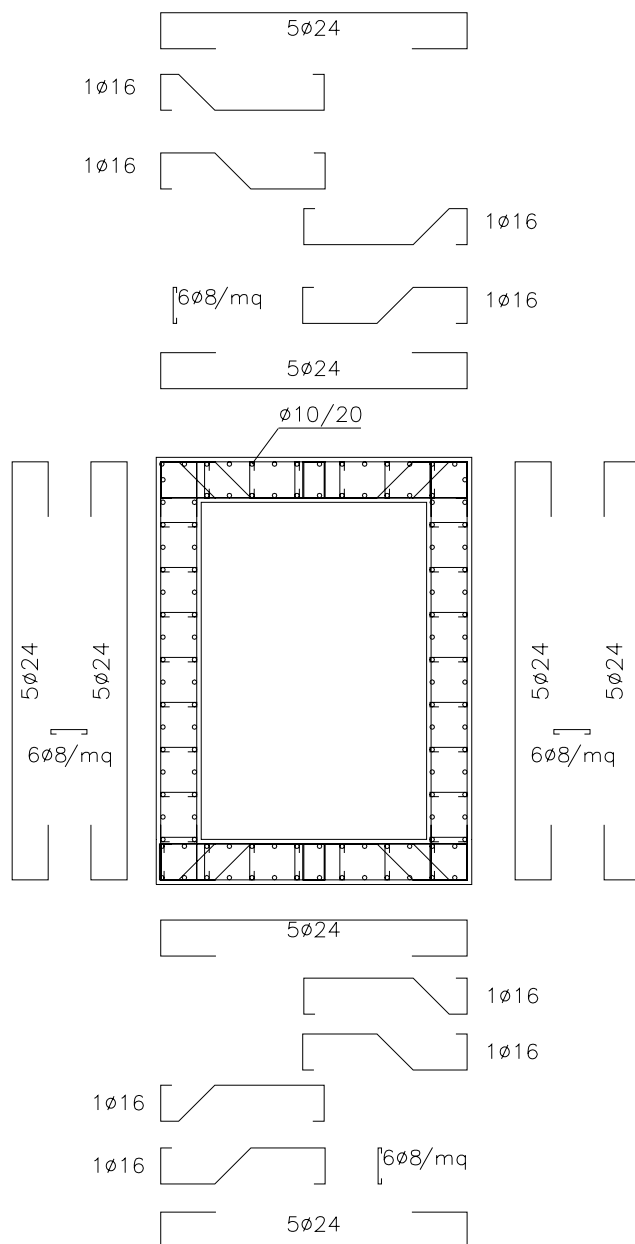
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-149,16	-19,21	26,49	135,37	21,43	243,18
1,90	-8,95	21,63	-2,19	51,81	4,43	220,23
3,60	-40,15	48,89	-40,90	4,94	-12,57	197,28

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-48,13	-6,24	-116,08	-26,49	60,46	411,47
1,90	-3,82	45,40	-3,45	60,26	43,63	388,52
3,60	-209,47	-7,68	17,43	240,52	26,79	365,57

9.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002262	0,002262	2,18
0,76	0,002262	0,002463	3,14
1,40	0,002262	0,002262	2,72
2,04	0,002262	0,002463	2,95
2,60	0,002262	0,002262	2,18

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	225,27	1814,81	1524,83	0,000201
0,76	225,27	665,43	1524,83	0,000201
1,40	219,06	0,00	0,00	0,000000
2,04	219,06	0,00	0,00	0,000201
2,60	225,27	1209,87	1524,83	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002262	0,002262	3,29
0,80	0,002463	0,002262	2,78
1,40	0,002262	0,002262	3,62
2,00	0,002463	0,002262	4,52
2,60	0,002262	0,002262	1,69

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	214,58	0,00	0,00	0,000201
0,80	214,58	0,00	0,00	0,000201
1,40	214,58	0,00	0,00	0,000000
2,00	214,58	0,00	0,00	0,000201
2,60	237,34	604,94	1542,32	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002463	0,002262	2,31
1,90	0,002262	0,002262	23,28
3,60	0,002463	0,002262	9,78

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	220,79	0,00	0,00	0,000000
1,90	217,69	0,00	0,00	0,000000
3,60	214,59	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002463	0,002262	8,99
1,90	0,002262	0,002262	10,44
3,60	0,002463	0,002262	1,80

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	220,79	0,00	0,00	0,000000
1,90	217,69	0,00	0,00	0,000000
3,60	214,59	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	0,002262	0,002262	4294	122653	43679
0,76	0,002262	0,002463	1630	35670	28318
1,40	0,002262	0,002262	2934	30513	77459
2,04	0,002262	0,002463	2973	31292	75102
2,60	0,002262	0,002262	2045	54120	21253

X	τ _c	A _{sw}
0,20	-583	0,000201
0,76	-497	0,000201
1,40	-319	0,000000
2,04	340	0,000201
2,60	847	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	0,002262	0,002262	1686	44072	47730
0,80	0,002463	0,002262	2839	89561	27902
1,40	0,002262	0,002262	2467	60975	27441
2,00	0,002463	0,002262	1810	38079	28341
2,60	0,002262	0,002262	6019	62707	157910

X	τ _c	A _{sw}
0,20	490	0,000201
0,80	245	0,000201
1,40	-236	0,000000
2,00	-494	0,000201
2,60	-804	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,4000 \text{ m}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,002463	0,002262	4323	45849	117534
1,90	0,002262	0,002262	882	28748	8571
3,60	0,002463	0,002262	1774	29809	26701

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	313	0,000000
1,90	114	0,000000
3,60	-118	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,4000 \text{ m}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,002463	0,002262	2129	24908	31332
1,90	0,002262	0,002262	1906	42431	20704
3,60	0,002463	0,002262	5978	63137	149145

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	-270	0,000000
1,90	133	0,000000
3,60	531	0,000000

10. TIPOLOGICO 2.50 x 2.00

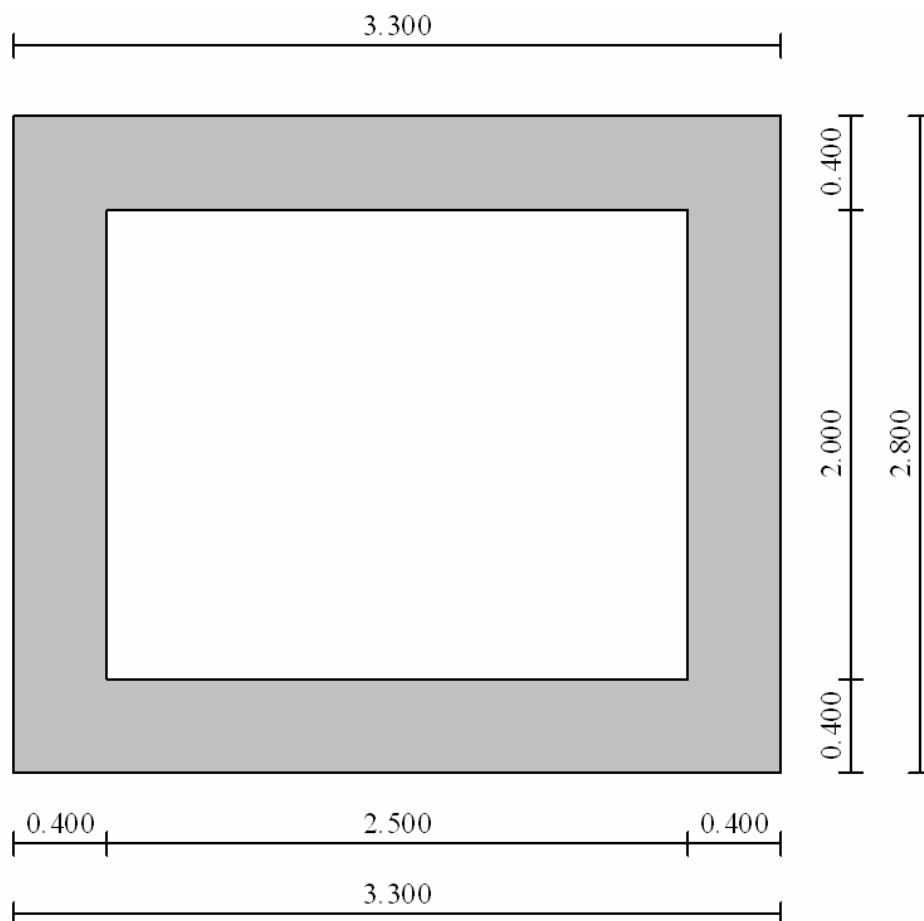


Figura 8: Sezione tombino 2.50 x 2.00

10.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	2,80	[m]
Larghezza esterna	3,30	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,40	[m]
Spessore piedritto destro	0,40	[m]
Spessore fondazione	0,40	[m]
Spessore traverso	0,40	[m]

10.2. Carichi applicati e sollecitazioni

10.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 8,30$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 8,30$	$V_{ni} = 27,00$	$V_{nf} = 27,00$		
Distr	Traverso	$X_i = 0,00$	$X_f = 3,30$	$V_{ni} = 34,75$	$V_{nf} = 34,75$	$V_{ti} = 0,00$	$V_{tf} = 0,00$

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 1,65$	$F_y = 0,00$	$F_x = 180,00$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

10.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

10.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.66$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,322
5	0,275	0,322
6	0,275	0,322

7	0,275	0,322
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,334
14	0,470	0,334
15	0,470	0,334
16	0,470	0,334

10.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-146,76	-31,80	-210,24	-67,01	27,84	129,53
0,88	-33,53	31,55	-173,33	-49,09	28,00	129,53
1,65	29,90	97,80	-96,73	5,83	28,19	129,53
2,42	16,72	101,03	29,89	112,29	28,00	129,53
3,10	-53,83	-6,88	98,79	305,19	27,84	129,53

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-45,01	29,42	43,01	178,54	-9,73	44,20
0,94	15,96	87,22	3,13	69,51	-9,73	44,20
1,65	25,10	88,01	-71,28	0,61	20,61	260,27
2,36	-14,61	32,47	-170,19	-38,03	20,44	260,27
3,10	-177,30	-22,83	-285,55	-77,82	20,27	260,27

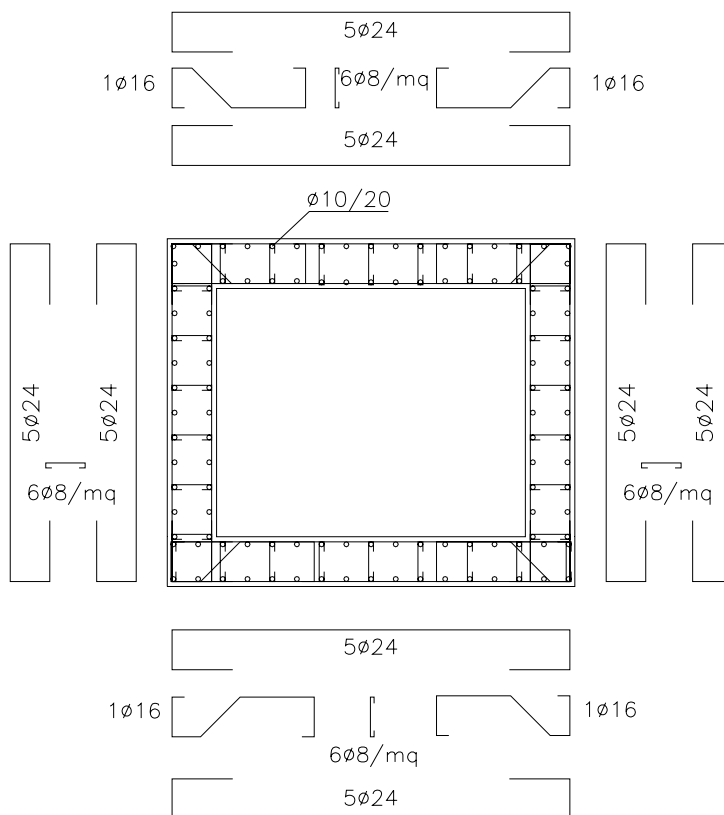
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-146,76	-31,80	24,13	149,26	67,01	210,94
1,40	-26,70	-0,92	1,29	70,36	55,01	194,74
2,60	-45,01	29,42	-44,20	9,73	43,01	178,54

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,20	-53,83	-6,88	-109,80	-24,13	101,54	317,95
1,40	-19,16	11,44	-2,99	71,24	89,68	301,75
2,60	-177,30	-22,83	16,56	236,01	77,82	285,55

10.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,4000 \text{ m}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,20	0,002262	0,002262	2,25
0,88	0,002262	0,002463	4,22
1,65	0,002262	0,002262	3,04
2,42	0,002262	0,002463	3,29
3,10	0,002262	0,002262	2,35

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	218,05	0,00	0,00	0,000000
0,88	218,05	0,00	0,00	0,000000
1,65	218,05	0,00	0,00	0,000000
2,42	218,05	0,00	0,00	0,000000
3,10	225,68	1814,81	1525,43	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002262	0,002262	3,89
0,94	0,002262	0,002262	2,99
1,65	0,002262	0,002262	4,47
2,36	0,002262	0,002262	8,22
3,10	0,002262	0,002262	2,08

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	215,02	0,00	0,00	0,000201
0,94	215,02	0,00	0,00	0,000000
1,65	215,02	0,00	0,00	0,000000
2,36	215,02	0,00	0,00	0,000000
3,10	237,90	1209,87	1543,13	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002262	0,002262	2,34
1,40	0,002262	0,002262	13,78
2,60	0,002463	0,002262	8,93

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	227,88	0,00	0,00	0,000000
1,40	225,69	0,00	0,00	0,000000
2,60	223,51	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,20	0,002463	0,002262	7,62
1,40	0,002262	0,002262	19,06
2,60	0,002463	0,002262	2,11

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,20	227,88	0,00	0,00	0,000000
1,40	225,69	0,00	0,00	0,000000
2,60	223,51	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,20	0,002262	0,002262	4282	121255	43626
0,88	0,002262	0,002463	1335	16801	29221
1,65	0,002262	0,002262	2925	30471	76780
2,42	0,002262	0,002463	2870	30441	70432
3,10	0,002262	0,002262	2277	61952	23475

X	τ_c	A_{sw}
0,20	-526	0,000000
0,88	-393	0,000000
1,65	-207	0,000000
2,42	301	0,000000
3,10	696	0,000201

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,002262	0,002262	1893	27320	53141
0,94	0,002262	0,002262	2408	82820	23090
1,65	0,002262	0,002262	2697	69958	29763
2,36	0,002262	0,002262	1383	36009	14442
3,10	0,002262	0,002262	5164	54406	129968

X	τ_c	A_{sw}
0,20	461	0,000201
0,94	227	0,000000
1,65	-155	0,000000
2,36	-383	0,000000
3,10	-646	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,4000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,002262	0,002262	4322	44736	116048
1,40	0,002262	0,002262	915	11843	3786
2,60	0,002463	0,002262	1971	22450	34475

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	342	0,000000
1,40	155	0,000000
2,60	-138	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,4000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,20	0,002463	0,002262	2355	26745	41873
1,40	0,002262	0,002262	915	11843	7967
2,60	0,002463	0,002262	5095	53792	127283

Y	τ_c	A_{sw}
0,20	-255	0,000000
1,40	154	0,000000
2,60	523	0,000000

11. TIPOLOGICO 3.00 x 1.50

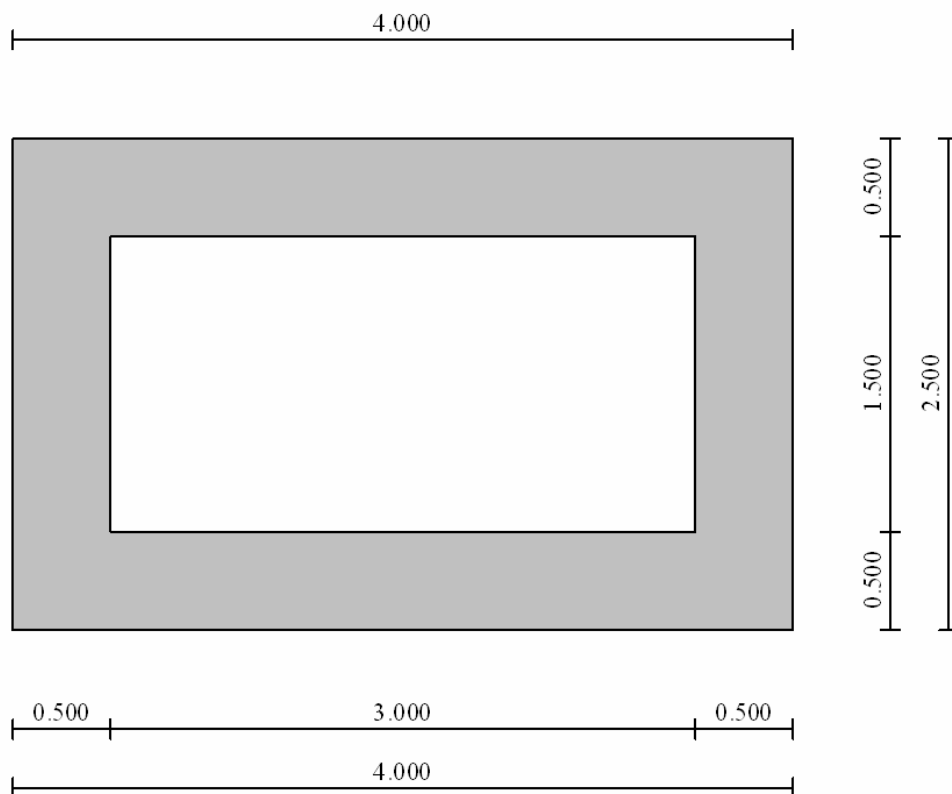


Figura 9: Sezione tombino 3.00 x 1.50

11.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice
Altezza esterna	2,50 [m]
Larghezza esterna	4,00 [m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00 [m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00 [m]
Spessore piedritto sinistro	0,50 [m]
Spessore piedritto destro	0,50 [m]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore traverso	0,50 [m]

11.2. Carichi applicati e sollecitazioni

11.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 9,00$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 9,00$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Conc	Terreno	$X = 1,40$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 2,60$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Condizione di carico n° 9 (Carico mobile superiore Tmax)

Conc	Terreno	$X = 2,30$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 3,50$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 3,50$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (Frenatura _pos.1)

Conc Traverso X= 2,00 F_y= 0,00 F_x= 180,00 M= 0,00

Condizione di carico n° 11 (Frenatura _pos.2)

Conc Traverso X= 2,90 F_y= 0,00 F_x= 180,00 M= 0,00

11.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0.75$ $\Psi_1= 0.75$ $\Psi_2= 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura _pos.1	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura _pos.2	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura _pos.1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura_pos.2	1.50	1.00	1.50

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

11.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
Attiva [combinazione 8]
Attiva [combinazione 9]
Attiva [combinazione 10]
Attiva [combinazione 11]
Attiva [combinazione 12]
Attiva [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]
a Riposo [combinazione 17]
a Riposo [combinazione 18]
a Riposo [combinazione 19]
a Riposo [combinazione 20]
a Riposo [combinazione 21]
a Riposo [combinazione 22]
a Riposo [combinazione 23]
a Riposo [combinazione 24]
a Riposo [combinazione 25]
a Riposo [combinazione 26]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.72 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
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) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$ 0.40 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
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) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S_s) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,470	0,000
5	0,470	0,000
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314
8	0,275	0,314
9	0,275	0,314
10	0,275	0,314
11	0,275	0,314
12	0,275	0,314
13	0,275	0,314
14	0,470	0,000
15	0,470	0,000
16	0,470	0,000
17	0,470	0,000
18	0,470	0,000
19	0,470	0,000
20	0,470	0,000
21	0,470	0,000
22	0,470	0,000
23	0,470	0,329
24	0,470	0,329
25	0,470	0,329
26	0,470	0,329

11.2.4. Involuppo sollecitazioni

Involuppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-192,62	-35,41	-326,01	-64,61	18,88	88,49
1,16	-8,03	61,32	-213,14	-39,16	19,10	88,49
2,00	37,43	175,98	-95,01	6,15	19,31	88,49
2,84	22,33	164,92	24,11	153,31	19,10	88,49
3,75	-100,33	-10,76	86,49	441,85	18,88	88,49

Involuppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-90,25	15,84	39,61	297,58	-54,75	24,68
1,14	17,14	136,74	6,78	176,87	-54,75	24,68
2,00	28,06	198,70	-50,58	24,55	-42,74	231,57
2,88	-8,28	75,09	-257,69	-32,12	-42,74	231,57
3,75	-245,90	-23,84	-435,87	-64,46	7,19	260,35

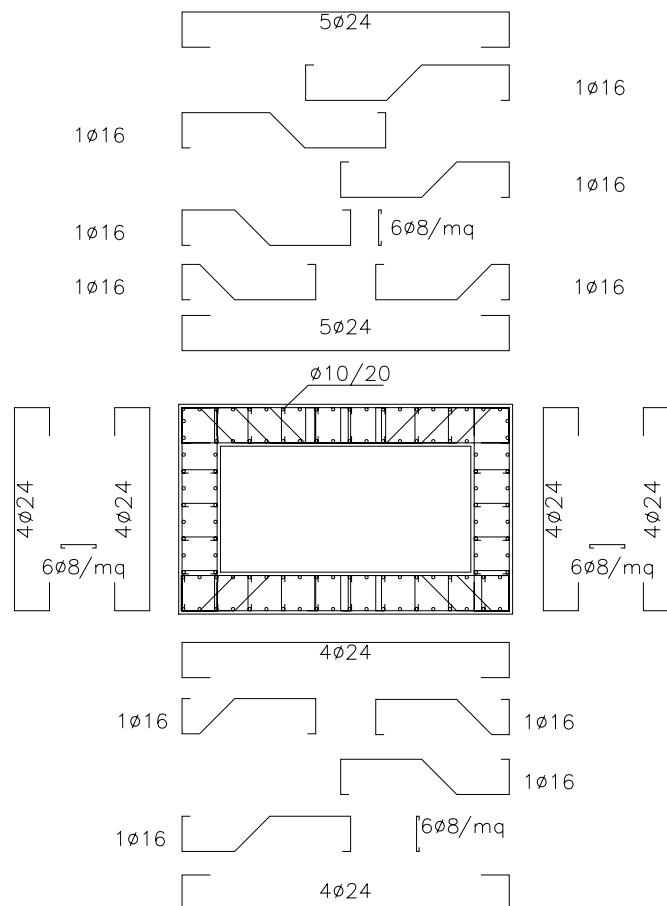
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-192,62	-35,41	16,39	114,63	64,61	331,33
1,25	-119,74	-15,03	-3,09	79,04	52,11	314,46
2,25	-90,25	15,84	-24,68	54,75	39,61	297,58

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-100,33	-10,76	-62,35	-16,39	89,22	460,87
1,25	-106,10	-5,98	-5,78	94,95	76,84	448,37
2,25	-245,90	-23,84	4,70	225,69	64,46	435,87

11.3. Verifica elementi strutturali



- N° *Indice sezione*
- X *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m*
- A_{fi} *Area armatura inferiore, espresse in mq*
- A_{fs} *Area armatura superiore, espresse in mq*
- CS *Coeff. di sicurezza sezione*
- V_{Rd} *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN*
- V_{Rcd} *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN*
- V_{Rsd} *Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN*
- A_{sw} *Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq*

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002212	0,001810	2,08
1,16	0,001810	0,002212	2,76
2,00	0,001810	0,001810	1,75
2,84	0,001810	0,002212	2,13
3,75	0,002212	0,001810	2,08

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	226,85	1855,14	1932,29	0,000201
1,16	223,33	0,00	0,00	0,000000
2,00	223,33	0,00	0,00	0,000000
2,84	223,33	0,00	0,00	0,000000
3,75	226,85	1855,14	1932,29	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002262	0,002865	2,14
1,14	0,002664	0,002262	2,12
2,00	0,002664	0,002262	2,64
2,88	0,002664	0,002262	2,64
3,75	0,002262	0,002865	2,49

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	231,99	1236,76	1918,40	0,000201
1,14	236,76	0,00	0,00	0,000201
2,00	236,76	0,00	0,00	0,000000
2,88	247,19	793,11	1937,45	0,000201
3,75	259,93	1236,76	1955,90	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002011	0,001810	2,31
1,25	0,001810	0,001810	3,94
2,25	0,002011	0,001810	7,28

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	234,18	0,00	0,00	0,000000
1,25	231,85	0,00	0,00	0,000000
2,25	229,53	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002011	0,001810	6,24
1,25	0,001810	0,001810	4,98
2,25	0,002011	0,001810	1,96

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	234,18	0,00	0,00	0,000000
1,25	231,85	0,00	0,00	0,000000
2,25	229,53	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002212	0,001810	5622	193622	60160
1,16	0,001810	0,002212	1779	19150	60009
2,00	0,001810	0,001810	5360	55476	206254
2,84	0,001810	0,002212	4833	51990	163288
3,75	0,002212	0,001810	2641	82218	29157

X	τ _c	A _{sw}
0,25	-683	0,000201
1,16	-545	0,000000
2,00	-243	0,000000
2,84	351	0,000000
3,75	1130	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002262	0,002865	2168	23860	67059
1,14	0,002664	0,002262	3220	122140	33486
2,00	0,002664	0,002262	5127	157468	56524
2,88	0,002664	0,002262	1893	52290	21939
3,75	0,002262	0,002865	6572	75093	171479

X	τ _c	A _{sw}
0,25	621	0,000201
1,14	395	0,000201
2,00	-88	0,000000
2,88	-659	0,000201
3,75	-1115	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002011	0,001810	6143	67950	191286
1,25	0,001810	0,001810	3655	42716	84468
2,25	0,002011	0,001810	2725	31673	64945

Y	τ _c	A _{sw}
0,25	288	0,000000
1,25	202	0,000000
2,25	140	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002011	0,001810	2850	37049	55738
1,25	0,001810	0,001810	3390	42928	44293
2,25	0,002011	0,001810	7901	89309	220366

Y	τ _c	A _{sw}
0,25	-128	0,000000
1,25	243	0,000000
2,25	577	0,000000

12. TIPOLOGICO 4.00 x 4.00

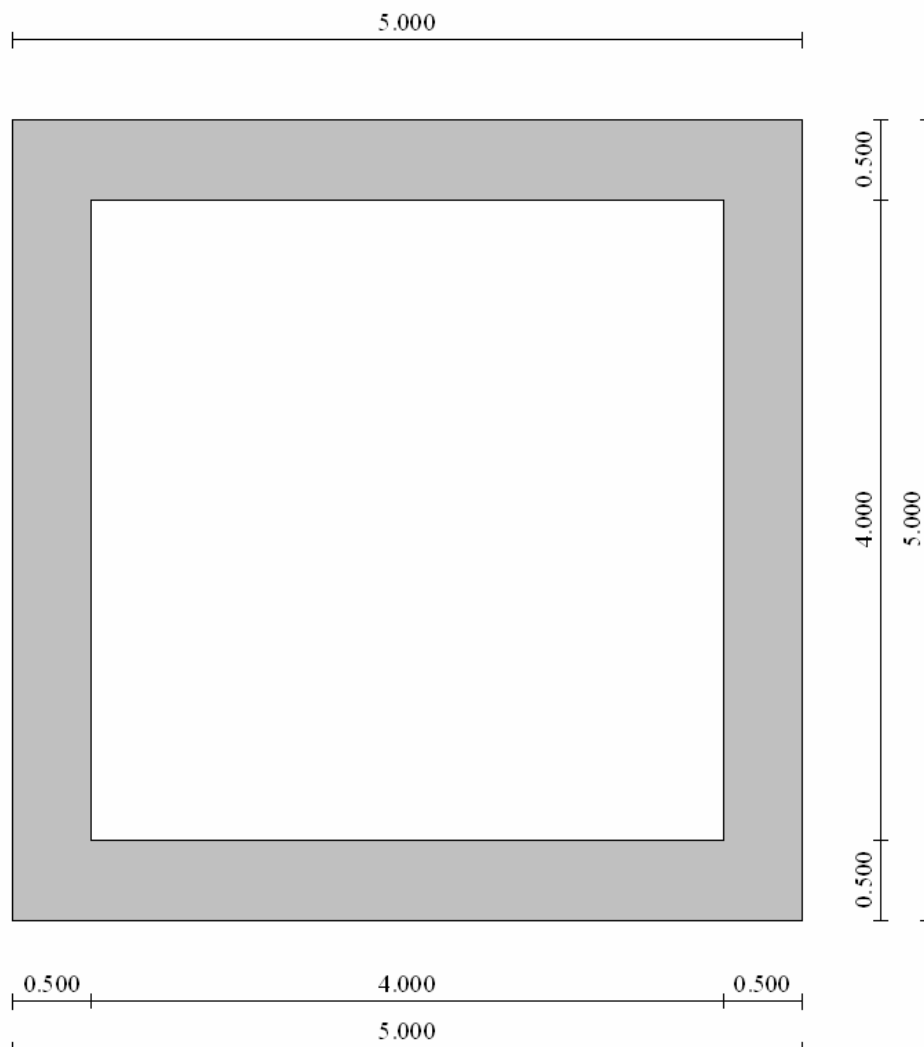


Figura 10: Sezione tombino 4.00 x 4.00

12.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	5,00	[m]
Larghezza esterna	5,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,50	[m]
Spessore piedritto destro	0,50	[m]
Spessore fondazione	0,50	[m]
Spessore traverso	0,50	[m]

12.2. Carichi applicati e sollecitazioni

12.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kN
Coppie concentrate espressi in kNm
Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{i} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{f} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 10,00$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 10,00$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

Conc	Terreno	$X = 1,90$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 3,10$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Condizione di carico n° 9 (Carico mobile superiore Tmax)

Conc	Terreno	$X = 3,30$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 4,50$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 4,50$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (Frenatura _pos.1)

Conc Traverso X= 2,50 F_y= 0,00 F_x= 193,50 M= 0,00

Condizione di carico n° 11 (Frenatura _pos.2)

Conc Traverso X= 3,90 F_y= 0,00 F_x= 193,50 M= 0,00

12.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0.75$ $\Psi_1= 0.75$ $\Psi_2= 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura _pos.1	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura _pos.2	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura _pos.1	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura_pos.2	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

12.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
Attiva [combinazione 8]
Attiva [combinazione 9]
Attiva [combinazione 10]
Attiva [combinazione 11]
Attiva [combinazione 12]
Attiva [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]
a Riposo [combinazione 17]
a Riposo [combinazione 18]
a Riposo [combinazione 19]
a Riposo [combinazione 20]
a Riposo [combinazione 21]
a Riposo [combinazione 22]
a Riposo [combinazione 23]
a Riposo [combinazione 24]
a Riposo [combinazione 25]
a Riposo [combinazione 26]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,470	0,000
5	0,470	0,000
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314
8	0,275	0,314
9	0,275	0,314
10	0,275	0,314
11	0,275	0,314
12	0,275	0,314
13	0,275	0,314
14	0,470	0,000
15	0,470	0,000
16	0,470	0,000
17	0,470	0,000
18	0,470	0,000
19	0,470	0,000
20	0,470	0,000
21	0,470	0,000
22	0,470	0,000
23	0,470	0,329
24	0,470	0,329
25	0,470	0,329
26	0,470	0,329

12.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-326,91	-69,76	-372,15	-94,85	56,57	199,33
1,36	-73,68	85,04	-265,82	-61,40	56,84	199,33
2,50	53,13	257,70	-164,43	7,69	57,12	199,33
3,64	25,16	263,64	38,95	176,55	56,84	199,33
4,75	-147,23	-39,45	132,28	560,55	56,57	199,33

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-123,48	41,32	38,60	299,90	-2,76	75,85
1,45	17,39	232,86	-5,81	193,34	-2,76	75,85
2,50	27,53	301,48	-89,91	42,72	20,54	313,10
3,55	-40,07	98,24	-327,35	-35,23	20,54	313,10
4,75	-432,15	-35,15	-515,68	-79,62	36,87	335,89

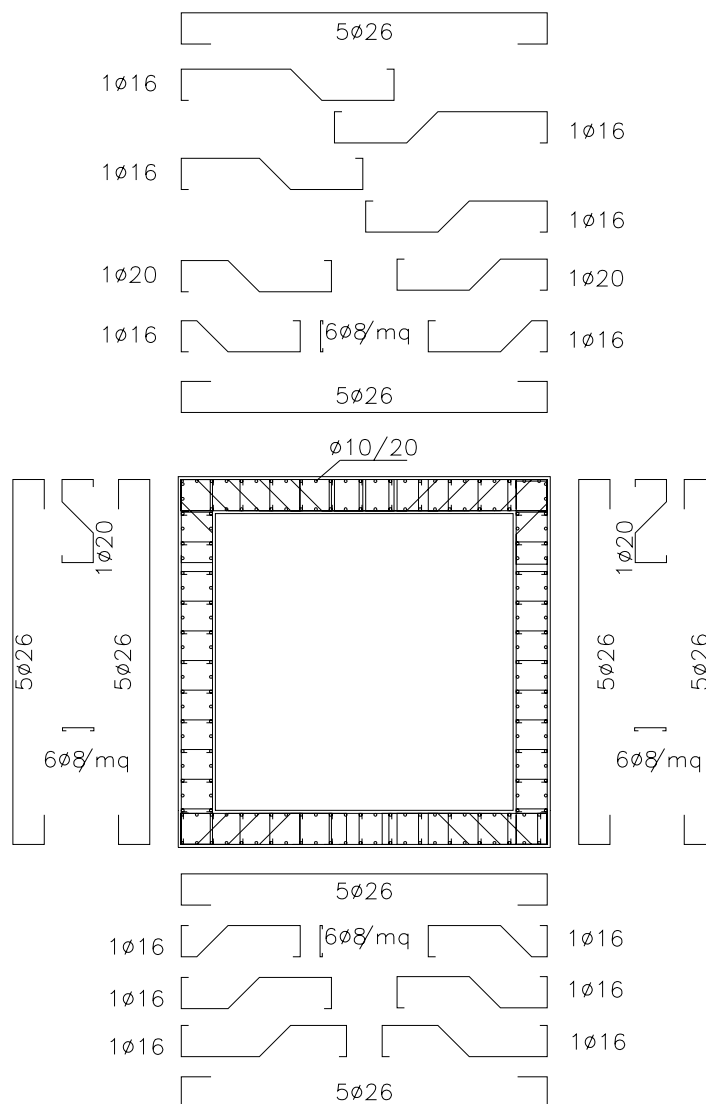
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-326,91	-69,76	51,80	211,46	94,85	375,84
2,50	-60,34	27,72	-6,02	70,78	66,73	337,87
4,75	-123,48	41,32	-75,85	2,76	38,60	299,90

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-147,23	-39,45	-187,33	-51,80	135,32	581,50
2,50	-30,87	55,20	-8,43	86,95	107,47	543,80
4,75	-432,15	-35,15	32,32	311,67	79,62	515,68

12.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,003258	0,002655	1,83
1,36	0,002655	0,003057	3,65
2,50	0,002655	0,002655	1,78
3,64	0,002655	0,003057	2,04
4,75	0,003258	0,002655	1,89

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	272,27	1855,14	1955,18	0,000201
1,36	272,27	811,62	1955,18	0,000201
2,50	266,01	0,00	0,00	0,000000
3,64	266,01	0,00	0,00	0,000201
4,75	272,27	1855,14	1955,18	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002655	0,003258	2,72
1,45	0,003170	0,002856	1,71
2,50	0,003057	0,002655	1,92
3,55	0,003170	0,002856	2,93
4,75	0,002655	0,003258	1,54

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	253,32	1236,76	1927,74	0,000201
1,45	257,34	0,00	0,00	0,000201
2,50	257,34	0,00	0,00	0,000000
3,55	283,36	441,81	1971,24	0,000201
4,75	283,36	1236,76	1971,24	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002856	0,002655	1,60
2,50	0,002655	0,002655	12,71
4,75	0,002856	0,002655	5,22

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	273,12	0,00	0,00	0,000000
2,50	267,89	0,00	0,00	0,000000
4,75	262,65	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002856	0,002655	3,76
2,50	0,002655	0,002655	13,12
4,75	0,002856	0,002655	1,33

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	273,12	0,00	0,00	0,000000
2,50	267,89	0,00	0,00	0,000000
4,75	262,65	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,003258	0,002655	7739	213041	87459
1,36	0,002655	0,003057	2197	29837	52199
2,50	0,002655	0,002655	6269	69508	188084
3,64	0,002655	0,003057	6595	74338	183805
4,75	0,003258	0,002655	3454	88668	39600

X	τ _c	A _{sw}
0,25	-703	0,000201
1,36	-680	0,000201
2,50	-421	0,000000
3,64	369	0,000201
4,75	1409	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002655	0,003258	3016	37761	82349
1,45	0,003170	0,002856	5046	162803	54955
2,50	0,003057	0,002655	6586	185813	74041
3,55	0,003170	0,002856	2398	65823	30423
4,75	0,002655	0,003258	10702	122646	275209

X	τ _c	A _{sw}
0,25	559	0,000201
1,45	365	0,000201
2,50	-157	0,000000
3,55	-790	0,000201
4,75	-1319	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,5000 \text{ m}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,25	0,002856	0,002655	8273	92420	245430
2,50	0,002655	0,002655	1644	21165	15584
4,75	0,002856	0,002655	3333	38980	76750

Y	τ_c	A_{sw}
0,25	477	0,000000
2,50	181	0,000000
4,75	-175	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,5000 \text{ m}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,25	0,002856	0,002655	3819	45631	76810
2,50	0,002655	0,002655	1561	25255	19179
4,75	0,002856	0,002655	11388	129015	310018

Y	τ_c	A_{sw}
0,25	-401	0,000000
2,50	222	0,000000
4,75	797	0,000000

13. TIPOLOGICO 6.50 x 2.10

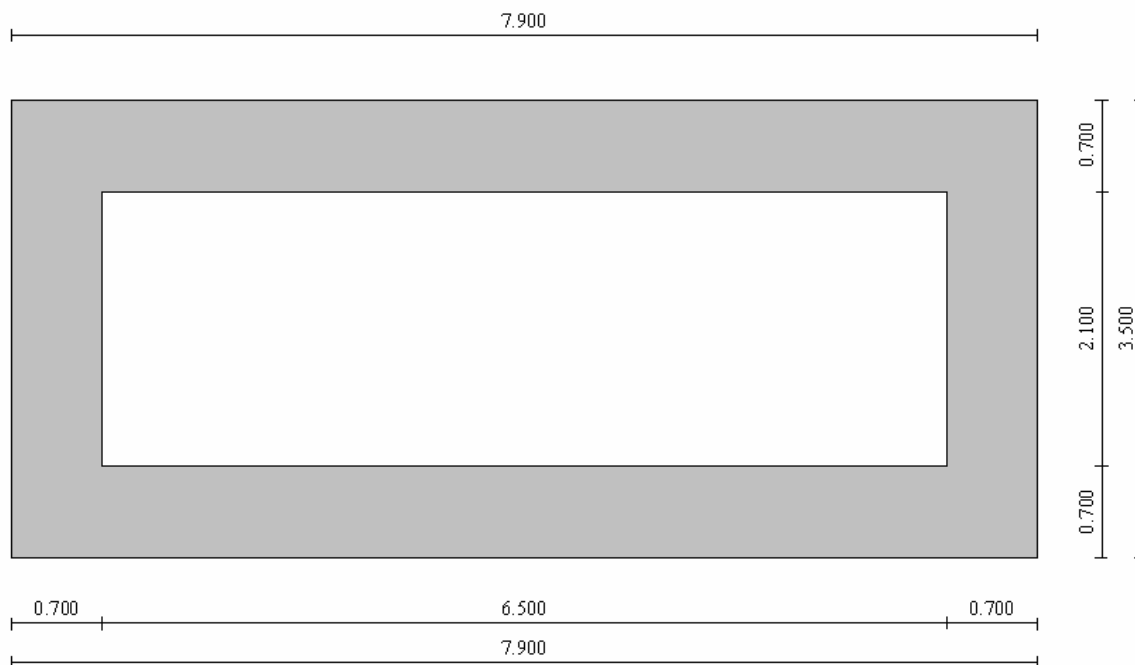


Figura 11: Sezione tombino 6.50 x 2.10

13.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice
Altezza esterna	3,50 [m]
Larghezza esterna	7,90 [m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00 [m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00 [m]
Spessore piedritto sinistro	0,70 [m]
Spessore piedritto destro	0,70 [m]
Spessore fondazione	0,70 [m]
Spessore traverso	0,70 [m]

13.2. Carichi applicati e sollecitazioni

13.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 12,90$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 12,90$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
Conc	Terreno	$X = 3,35$	$F_y = 150,00$		
Conc	Terreno	$X = 4,55$	$F_y = 150,00$		

Condizione di carico n° 9 (Carico mobile superiore Tmax)

Conc	Terreno	$X = 6,00$	$F_y = 150,00$		
Conc	Terreno	$X = 7,20$	$F_y = 150,00$		
Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 7,20$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$

Condizione di carico n° 10 (Frenatura_pos.1)

Conc	Traverso	X= 3,95	F _y = 0,00	F _x = 201,50	M= 0,00
------	----------	---------	-----------------------	-------------------------	---------

Condizione di carico n° 11 (Frenatura_pos.2)

Conc	Traverso	X= 6,60	F _y = 0,00	F _x = 201,50	M= 0,00
------	----------	---------	-----------------------	-------------------------	---------

13.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione	$\Psi_0= 0.75$	$\Psi_1= 0.75$	$\Psi_2= 0.00$
------------------------	----------------	----------------	----------------

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura_pos.1	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura_pos.2	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura_pos.1	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura_pos.2	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

13.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
Attiva [combinazione 8]
Attiva [combinazione 9]
Attiva [combinazione 10]
Attiva [combinazione 11]
Attiva [combinazione 12]
Attiva [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]
a Riposo [combinazione 17]
a Riposo [combinazione 18]
a Riposo [combinazione 19]
a Riposo [combinazione 20]
a Riposo [combinazione 21]
a Riposo [combinazione 22]
a Riposo [combinazione 23]
a Riposo [combinazione 24]
a Riposo [combinazione 25]
a Riposo [combinazione 26]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.66$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,470	0,000
5	0,470	0,000
6	0,275	0,322
7	0,275	0,322
8	0,275	0,322
9	0,275	0,322
10	0,275	0,322
11	0,275	0,322
12	0,275	0,322
13	0,275	0,322
14	0,470	0,000
15	0,470	0,000
16	0,470	0,000
17	0,470	0,000
18	0,470	0,000
19	0,470	0,000
20	0,470	0,000
21	0,470	0,000
22	0,470	0,000
23	0,470	0,334
24	0,470	0,334
25	0,470	0,334
26	0,470	0,334

13.2.4. Involuppo sollecitazioni
Involuppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M_{min} [kNm]	M_{max} [kNm]	V_{min} [kN]	V_{max} [kN]	N_{min} [kN]	N_{max} [kN]
0,35	-522,25	-169,59	-507,78	-179,00	37,15	149,81
2,18	40,79	187,35	-258,45	-84,67	37,91	149,81
3,95	161,52	460,15	-90,72	4,79	38,64	149,81
5,72	86,72	361,48	76,09	223,42	37,91	149,81
7,55	-423,88	-130,61	195,54	683,90	37,15	149,81

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-413,30	-66,50	132,46	448,87	-61,79	44,46
2,17	73,11	288,19	55,58	320,81	-61,79	44,46
3,95	136,36	612,26	-38,73	23,83	-61,79	283,29
5,72	36,20	235,10	-378,26	-73,93	-61,79	283,29
7,55	-622,45	-129,14	-633,48	-150,82	7,87	297,04

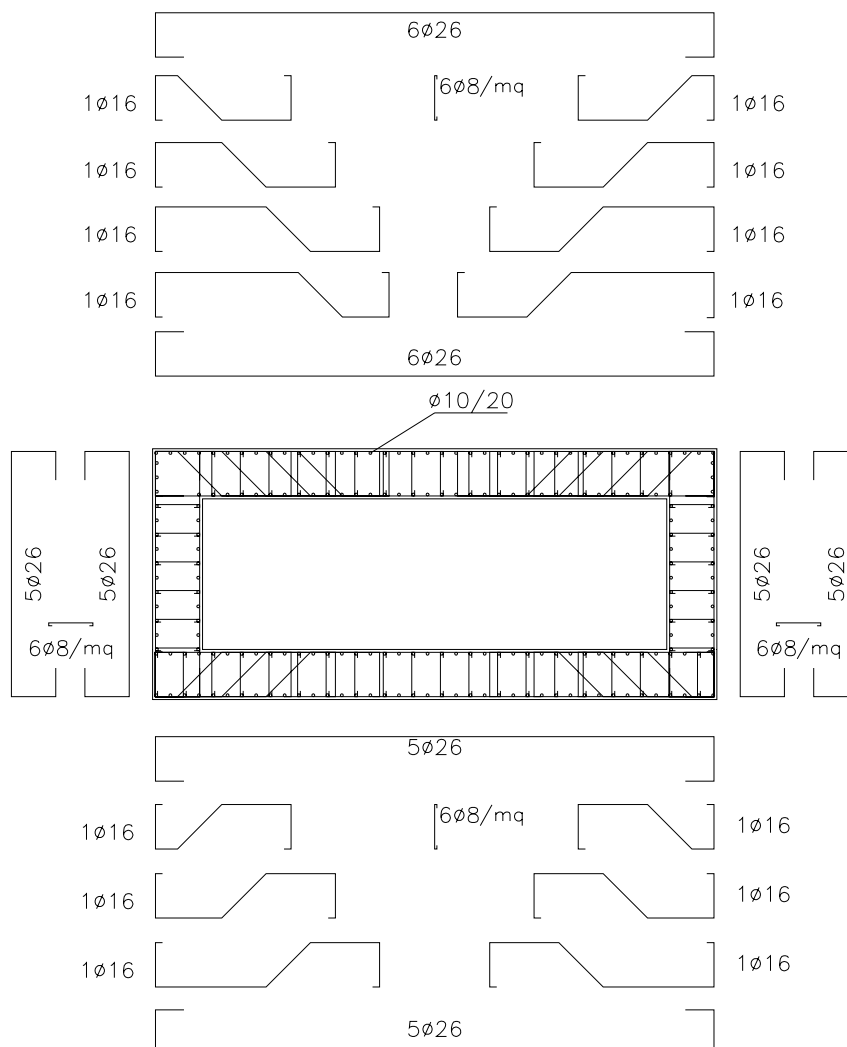
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-522,25	-169,59	34,21	180,83	181,46	515,02
1,75	-424,53	-117,38	-10,01	108,87	156,96	481,94
3,15	-413,30	-66,50	-44,46	61,79	132,46	448,87

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-423,88	-130,61	-118,89	-34,21	199,24	699,63
1,75	-402,93	-103,03	-19,76	102,37	175,03	666,55
3,15	-622,45	-129,14	4,93	259,37	150,82	633,48

13.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,003258	0,002655	1,54
2,18	0,002655	0,002856	2,13
3,95	0,002655	0,002655	1,42
5,72	0,002655	0,002856	1,59
7,55	0,003258	0,002655	1,54

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	305,65	2534,98	2770,17	0,000201
2,18	304,96	0,00	0,00	0,000201
3,95	304,96	0,00	0,00	0,000000
5,72	304,96	0,00	0,00	0,000201
7,55	305,65	2534,98	2770,17	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,003186	0,003990	1,51
2,17	0,003387	0,003186	1,68
3,95	0,003186	0,003186	1,38
5,72	0,003387	0,003186	2,33
7,55	0,003186	0,003990	1,69

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	313,89	1267,49	2755,48	0,000201
2,17	313,89	1204,82	2755,48	0,000402
3,95	315,48	0,00	0,00	0,000000
5,72	345,95	1293,89	2801,91	0,000402
7,55	345,95	1267,49	2801,91	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,35	0,002856	0,002655	1,69
1,75	0,002655	0,002655	2,07
3,15	0,002856	0,002655	2,17

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,35	332,14	0,00	0,00	0,000000
1,75	327,46	0,00	0,00	0,000000
3,15	322,78	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,35	0,002856	0,002655	2,18
1,75	0,002655	0,002655	2,10
3,15	0,002856	0,002655	1,33

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,35	332,14	0,00	0,00	0,000000
1,75	327,46	0,00	0,00	0,000000
3,15	322,78	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,003258	0,002655	6697	236594	80026
2,18	0,002655	0,002856	2240	26488	83728
3,95	0,002655	0,002655	6162	72014	244409
5,72	0,002655	0,002856	5130	60811	189367
7,55	0,003258	0,002655	4974	169209	59830

X	τ _c	A _{sw}
0,35	-686	0,000201
2,18	-455	0,000201
3,95	-154	0,000000
5,72	347	0,000201
7,55	1115	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,003186	0,003990	3661	44342	120159
2,17	0,003387	0,003186	3067	124204	35688
3,95	0,003186	0,003186	6445	234537	76605
5,72	0,003387	0,003186	2644	82264	32268
7,55	0,003186	0,003990	7633	94077	222323

X	τ _c	A _{sw}
0,35	605	0,000201
2,17	420	0,000402
3,95	42	0,000000
5,72	-528	0,000402
7,55	-1052	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002856	0,002655	7378	89435	239672
1,75	0,002655	0,002655	5406	66619	157768
3,15	0,002856	0,002655	4516	55328	137070

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	269	0,000000
1,75	168	0,000000
3,15	99	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002856	0,002655	5636	71982	122548
1,75	0,002655	0,002655	5806	73679	134117
3,15	0,002856	0,002655	9124	111661	278970

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	-141	0,000000
1,75	182	0,000000
3,15	462	0,000000

14. TIPOLOGICO 8.50 x 2.70

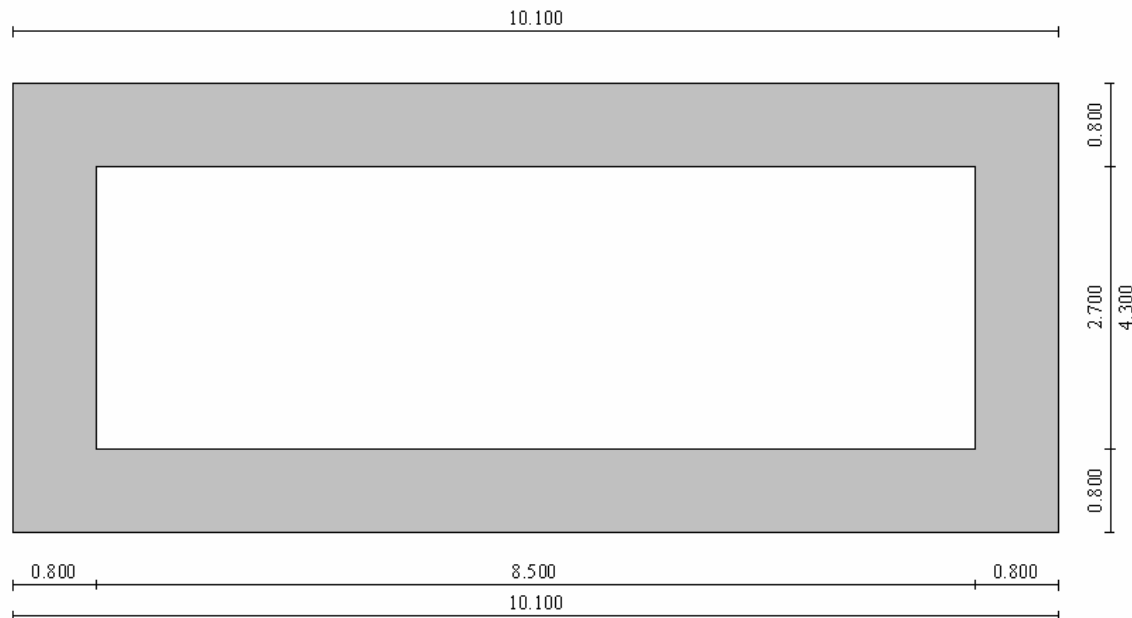


Figura 12: Sezione tombino 8.50 x 2.70

14.1. Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	4,30	[m]
Larghezza esterna	10,10	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,80	[m]
Spessore piedritto destro	0,80	[m]
Spessore fondazione	0,80	[m]
Spessore trasverso	0,80	[m]

14.2. Carichi applicati e sollecitazioni

14.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kN
Coppie concentrate espressi in kNm
Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ii} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{if} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 15,10$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 15,10$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

Conc	Terreno	$X = 4,45$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 5,65$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Condizione di carico n° 9 (Carico mobile superiore Tmax)

Conc	Terreno	$X = 8,10$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Conc	Terreno	$X = 9,30$	$F_y = 150,00$		
------	---------	------------	----------------	--	--

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 9,30$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (Frenatura _pos.1)

Conc Traverso X= 5,05 F_y= 0,00 F_x= 207,50 M= 0,00

Condizione di carico n° 11 (Frenatura _pos.2)

Conc Traverso X= 8,70 F_y= 0,00 F_x= 207,50 M= 0,00

14.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0= 0.75$ $\Psi_1= 0.75$ $\Psi_2= 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura _pos.1	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura _pos.2	1.50	0.75	1.12

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura _pos.1	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Tmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura_pos.2	1.50	1.00	1.50

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 16 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 17 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 20 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.1	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.2	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura _pos.2	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75
Carico mobile_superiore_Tmax	1.00	0.75	0.75
Frenatura _pos.1	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 23 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

14.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
a Riposo [combinazione 4]
a Riposo [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
Attiva [combinazione 8]
Attiva [combinazione 9]
Attiva [combinazione 10]
Attiva [combinazione 11]
Attiva [combinazione 12]
Attiva [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]
a Riposo [combinazione 17]
a Riposo [combinazione 18]
a Riposo [combinazione 19]
a Riposo [combinazione 20]
a Riposo [combinazione 21]
a Riposo [combinazione 22]
a Riposo [combinazione 23]
a Riposo [combinazione 24]
a Riposo [combinazione 25]
a Riposo [combinazione 26]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,470	0,000
5	0,470	0,000
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314
8	0,275	0,314
9	0,275	0,314
10	0,275	0,314
11	0,275	0,314
12	0,275	0,314
13	0,275	0,314
14	0,470	0,000
15	0,470	0,000
16	0,470	0,000
17	0,470	0,000
18	0,470	0,000
19	0,470	0,000
20	0,470	0,000
21	0,470	0,000
22	0,470	0,000
23	0,470	0,329
24	0,470	0,329
25	0,470	0,329
26	0,470	0,329

14.2.4. Involuppo sollecitazioni

Involuppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,40	-753,91	-260,37	-568,01	-210,68	51,58	197,08
2,68	58,35	247,99	-308,55	-105,28	52,47	197,08
5,05	243,06	663,58	-104,74	4,54	53,41	197,08
7,42	118,13	509,17	97,85	268,47	52,47	197,08
9,70	-674,37	-212,50	226,80	806,92	51,58	197,08

Involuppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,40	-581,27	-98,45	142,92	479,34	-80,09	42,99
2,76	101,61	381,57	60,56	335,50	-80,09	42,99
5,05	188,55	854,62	-38,25	17,28	-80,09	289,37
7,42	45,09	267,60	-398,10	-80,74	-80,09	289,37
9,70	-848,09	-176,16	-725,33	-160,56	2,10	296,96

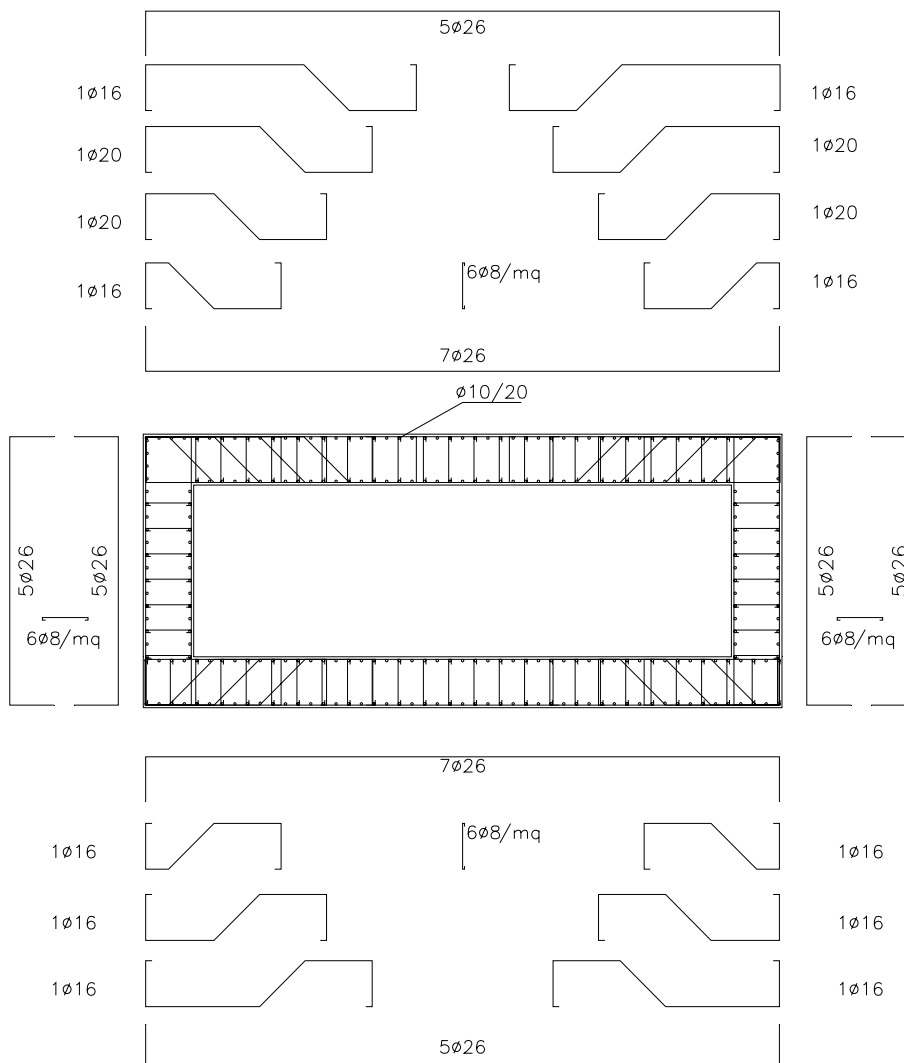
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,40	-753,91	-260,37	48,73	225,75	212,92	573,84
2,15	-601,42	-172,14	-3,95	133,48	177,92	526,59
3,90	-581,27	-98,45	-42,99	80,09	142,92	479,34

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,40	-674,37	-212,50	-172,71	-48,73	229,87	819,83
2,15	-572,20	-152,75	-38,10	95,03	195,21	772,58
3,90	-848,09	-176,16	-0,73	259,52	160,56	725,33

14.3. Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,8000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,40	0,003258	0,003717	1,24
2,68	0,002655	0,004119	2,68
5,05	0,002655	0,003717	1,60
7,42	0,002655	0,004119	1,78
9,70	0,003258	0,003717	1,24

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,40	331,20	3192,72	3193,60	0,000201
2,68	367,63	0,00	0,00	0,000000
5,05	367,63	0,00	0,00	0,000000
7,42	367,63	0,00	0,00	0,000000
9,70	331,20	3192,72	3193,60	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,8000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,40	0,003717	0,003685	1,19
2,76	0,004345	0,002655	1,94
5,05	0,003717	0,002655	1,30
7,42	0,004345	0,002655	2,87
9,70	0,003717	0,003685	1,31

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,40	316,48	1915,63	3172,29	0,000201
2,76	354,79	0,00	0,00	0,000201
5,05	354,79	0,00	0,00	0,000000
7,42	387,09	699,73	3220,47	0,000201
9,70	349,75	2916,88	3220,47	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,8000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,40	0,002856	0,002655	1,26
2,15	0,002655	0,002655	1,60
3,90	0,002856	0,002655	1,70

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,40	359,70	0,00	0,00	0,000000
2,15	352,97	0,00	0,00	0,000000
3,90	346,24	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,8000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,40	0,002856	0,002655	1,69
2,15	0,002655	0,002655	1,68
3,90	0,002856	0,002655	1,09

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,40	359,70	0,00	0,00	0,000000
2,15	352,97	0,00	0,00	0,000000
3,90	346,24	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,8000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,40	0,003258	0,003717	7320	292725	88615
2,68	0,002655	0,004119	2133	26838	66025
5,05	0,002655	0,003717	6472	80271	222302
7,42	0,002655	0,004119	5035	63320	156317
9,70	0,003258	0,003717	5887	228105	71653

X	τ_c	A_{sw}
0,40	-665	0,000201
2,68	-461	0,000000
5,05	-148	0,000000
7,42	374	0,000000
9,70	1112	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,8000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,40	0,003717	0,003685	4022	49029	155013
2,76	0,004345	0,002655	3141	113859	38639
5,05	0,003717	0,002655	6949	243826	85922
7,42	0,004345	0,002655	2229	66965	28396
9,70	0,003717	0,003685	8091	100224	280326

X	τ_c	A_{sw}
0,40	560	0,000201
2,76	377	0,000201
5,05	-42	0,000000
7,42	-448	0,000201
9,70	-1021	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,8000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,40	0,002856	0,002655	8538	105082	309700
2,15	0,002655	0,002655	6098	76108	200293
3,90	0,002856	0,002655	4971	61741	169214

Y	τ_c	A_{sw}
0,40	283	0,000000
2,15	171	0,000000
3,90	103	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,8000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,40	0,002856	0,002655	7037	90185	186374
2,15	0,002655	0,002655	6593	84472	175200
3,90	0,002856	0,002655	9763	121546	326702

Y	τ_c	A_{sw}
0,40	-184	0,000000
2,15	133	0,000000
3,90	402	0,000000

15. Tombino sul fosso Poggio Tristo

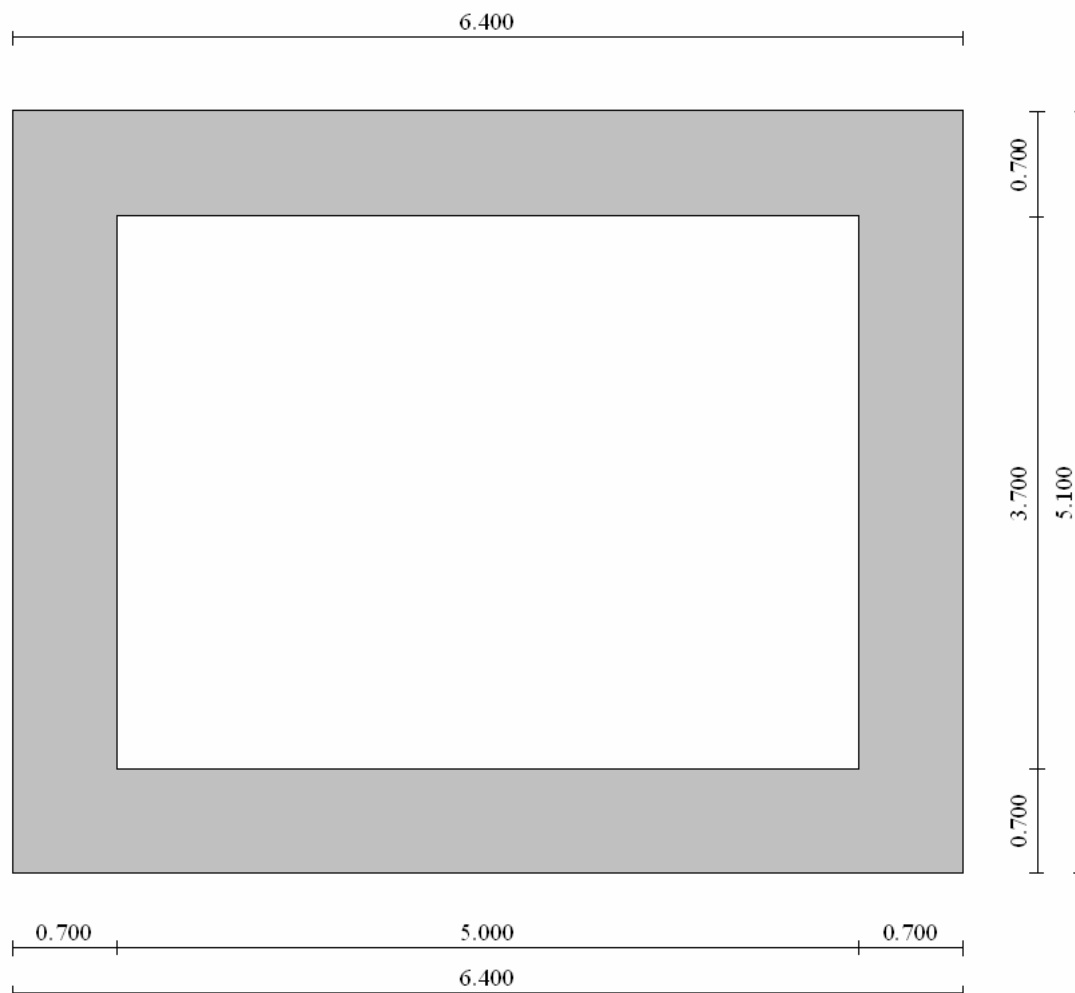


Figura 13: Sezione B-B tombino 5.00 x 3.70

15.1. SEZIONE B-B: Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice
Altezza esterna	5,10 [m]
Larghezza esterna	6,40 [m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00 [m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00 [m]
Spessore piedritto sinistro	0,70 [m]
Spessore piedritto destro	0,70 [m]
Spessore fondazione	0,70 [m]
Spessore traverso	0,70 [m]

15.2. SEZIONE B-B: Carichi applicati e sollecitazioni

15.2.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 11,40$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	---------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore Mmax)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 11,40$	$V_{ni} = 27,00$	$V_{nf} = 27,00$		
Distr	Traverso	$X_i = 0,00$	$X_f = 6,40$	$V_{ni} = 11,57$	$V_{nf} = 11,57$	$V_{ti} = 0,00$	$V_{tf} = 0,00$

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 3,20$	$F_y = 0,00$	$F_x = 197,50$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

15.2.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

15.2.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,329
14	0,470	0,329
15	0,470	0,329
16	0,470	0,329

15.2.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-611,03	-270,01	-676,86	-408,73	110,72	345,63
1,76	97,22	229,62	-394,71	-208,98	111,20	345,63
3,20	318,31	533,31	-89,54	10,92	111,70	345,63
4,64	166,20	381,06	201,28	334,28	111,20	345,63
6,05	-406,35	-246,30	439,06	777,43	110,72	345,63

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-333,33	-152,19	337,14	582,00	86,73	193,75
1,85	164,33	353,93	140,10	246,19	87,25	193,75
3,20	276,54	479,61	-72,55	1,90	87,71	435,96
4,55	109,00	226,43	-357,70	-174,25	87,25	435,96
6,05	-618,85	-217,88	-690,83	-371,03	86,73	435,96

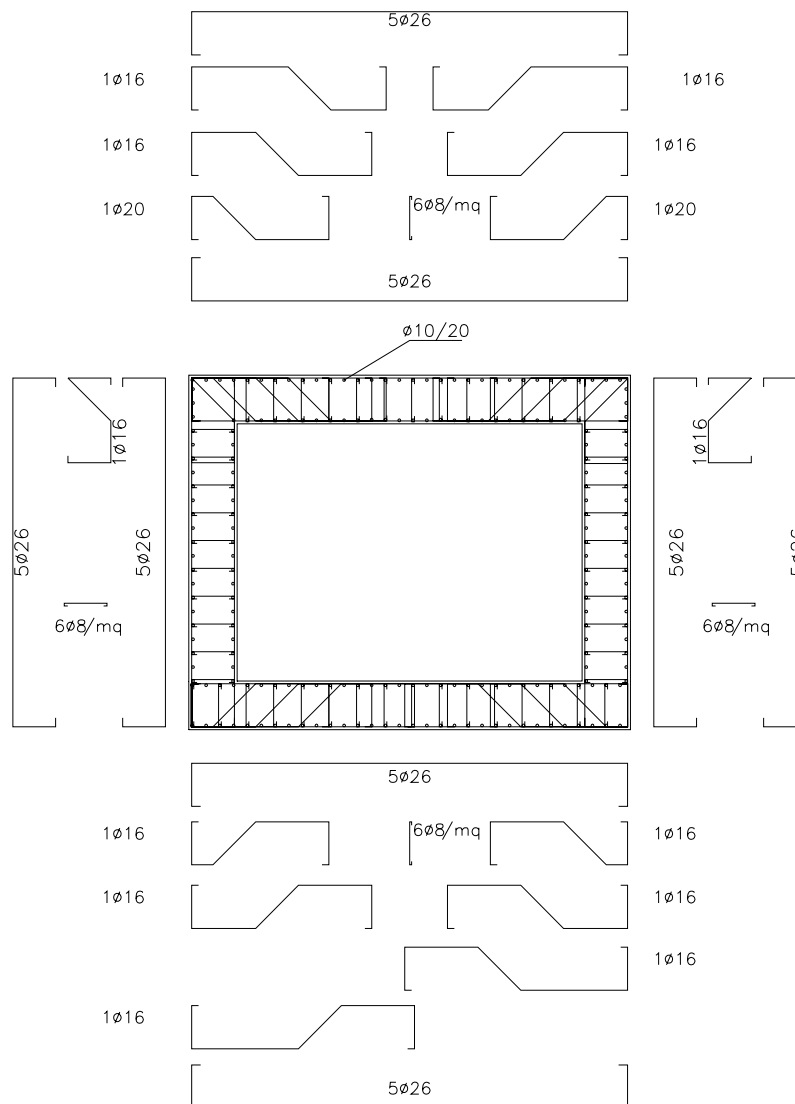
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-611,03	-270,01	96,84	365,05	414,14	685,95
2,55	-149,05	-75,62	4,14	81,95	375,64	633,98
4,75	-333,33	-152,19	-193,75	-72,95	337,14	582,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-406,35	-246,30	-326,25	-96,84	447,27	794,78
2,55	-149,05	-49,65	-10,18	70,32	409,15	742,80
4,75	-618,85	-217,88	72,95	412,24	371,03	690,83

15.3. SEZIONE B-B: Verifica elementi strutturali



- N° *Indice sezione*
- X *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m*
- A_{fi} *Area armatura inferiore, espresse in mq*
- A_{fs} *Area armatura superiore, espresse in mq*
- CS *Coeff. di sicurezza sezione*
- V_{Rd} *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN*
- V_{Rcd} *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN*
- V_{Rsd} *Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN*
- A_{sw} *Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq*

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,003258	0,002655	1,50
1,76	0,002655	0,003057	2,24
3,20	0,002655	0,003057	1,61
4,64	0,002655	0,003057	1,61
6,05	0,003258	0,002655	1,50

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	331,32	2534,98	2807,36	0,000201
1,76	341,35	1153,41	2821,89	0,000201
3,20	331,32	0,00	0,00	0,000000
4,64	331,32	0,00	0,00	0,000201
6,05	331,32	2534,98	2807,36	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002655	0,003371	1,48
1,85	0,003170	0,002655	1,71
3,20	0,002655	0,002655	1,69
4,55	0,003170	0,002655	2,39
6,05	0,002655	0,003371	1,61

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	320,84	1980,45	2792,18	0,000314
1,85	320,84	0,00	0,00	0,000201
3,20	320,84	0,00	0,00	0,000000
4,55	348,37	576,71	2832,04	0,000201
6,05	320,84	1980,45	2792,18	0,000314

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002856	0,002655	1,48
2,55	0,002655	0,002655	9,37
4,75	0,002969	0,002655	2,44

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	379,65	0,00	0,00	0,000000
2,55	372,30	0,00	0,00	0,000000
4,75	364,95	0,00	0,00	0,000201

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002856	0,002655	1,80
2,55	0,002655	0,002655	10,40
4,75	0,002969	0,002655	1,50

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	379,65	0,00	0,00	0,000000
2,55	372,30	0,00	0,00	0,000000
4,75	389,08	2318,93	2891,01	0,000201

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,003258	0,002655	6137	188464	75052
1,76	0,002655	0,003057	2940	36734	77479
3,20	0,002655	0,003057	5579	68048	174357
4,64	0,002655	0,003057	3970	49229	110839
6,05	0,003258	0,002655	4787	143974	58734

X	τ _c	A _{sw}
0,35	-903	0,000201
1,76	-506	0,000201
3,20	-105	0,000000
4,64	466	0,000201
6,05	1001	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,35	0,002655	0,003371	3973	48693	120281
1,85	0,003170	0,002655	3532	116767	42769
3,20	0,002655	0,002655	5278	183442	64072
4,55	0,003170	0,002655	2875	82527	35503
6,05	0,002655	0,003371	6129	75728	175538

X	τ _c	A _{sw}
0,35	782	0,000314
1,85	369	0,000201
3,20	-86	0,000000
4,55	-456	0,000201
6,05	-886	0,000314

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002856	0,002655	6643	81906	193112
2,55	0,002655	0,002655	1772	24419	9158
4,75	0,002969	0,002655	4396	55509	106156

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	468	0,000000
2,55	98	0,000000
4,75	-282	0,000201

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002856	0,002655	5248	66258	126809
2,55	0,002655	0,002655	1772	24419	9026
4,75	0,002969	0,002655	6606	81595	189602

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	-422	0,000000
2,55	83	0,000000
4,75	515	0,000201

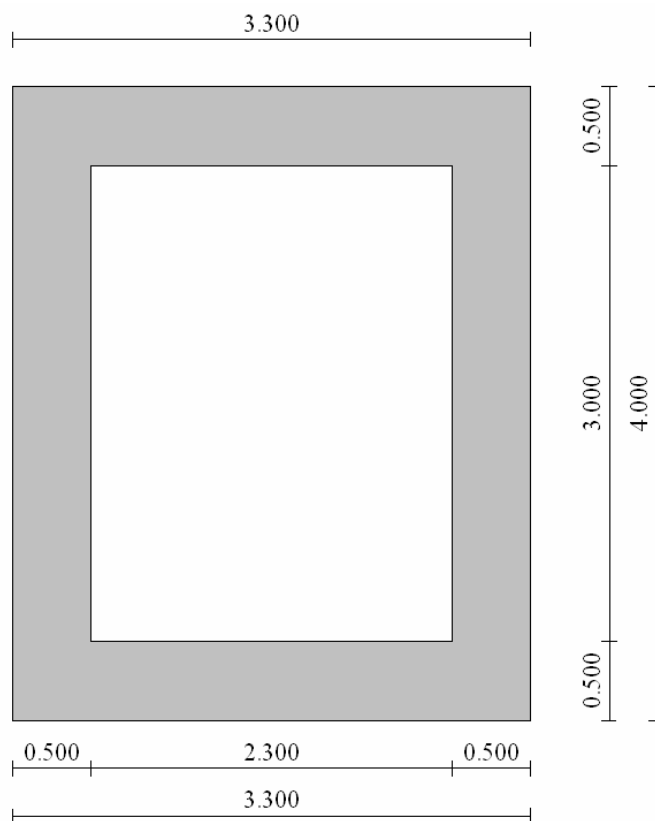


Figura 14: Sezione C-C tombino 2.30 x 3.00

15.4. SEZIONE C-C: Dati di input

Descrizione:	Scatolare semplice
Altezza esterna	4,00 [m]
Larghezza esterna	3,30 [m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00 [m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00 [m]
Spessore piedritto sinistro	0,50 [m]
Spessore piedritto destro	0,50 [m]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore trasverso	0,50 [m]

15.5. SEZIONE C-C: Carichi applicati e sollecitazioni

15.5.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ii} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{if} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 8,30$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
-------	---------	---------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (Carico mobile superiore M_{max})

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 8,30$	$V_{ni} = 9,00$	$V_{nf} = 9,00$
Conc	Terreno	$X = 1,05$	$F_y = 150,00$		
Conc	Terreno	$X = 2,25$	$F_y = 150,00$		

Condizione di carico n° 9 (Frenatura +)

Conc	Traverso	$X = 1,65$	$F_y = 0,00$	$F_x = 180,00$	$M = 0,00$
------	----------	------------	--------------	----------------	------------

15.5.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75$ $\Psi_1=0.75$ $\Psi_2=0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	1.00	1.50
Frenatura +	1.50	0.75	1.12
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Carico mobile_superiore_Mmax	1.50	0.75	1.12
Frenatura +	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

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

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 10 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 11 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 12 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Frenatura +	1.00	1.00	1.00
Carico mobile_superiore_Mmax	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

15.5.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
a Riposo [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
Attiva [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]
a Riposo [combinazione 14]
a Riposo [combinazione 15]
a Riposo [combinazione 16]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare

Spinta sismica

Wood

Angolo diffusione sovraccarico

32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,470	0,000
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314
7	0,275	0,314
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,000
11	0,470	0,000
12	0,470	0,000
13	0,470	0,329
14	0,470	0,329
15	0,470	0,329
16	0,470	0,329

15.5.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-171,06	-23,02	-265,01	-28,04	28,73	123,43
0,98	-38,32	47,51	-217,47	-28,57	28,91	123,43
1,65	-10,59	131,37	-133,47	7,13	29,08	123,43
2,32	6,61	137,20	-27,98	118,09	28,91	123,43
3,05	-56,09	0,50	65,44	394,17	28,73	123,43

Inviluppo sollecitazioni trasverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-48,52	47,25	-15,71	206,29	-14,32	33,61
0,99	-0,60	144,70	-30,06	176,51	-14,32	33,61
1,65	-7,36	117,78	-98,69	2,64	16,88	255,68
2,31	-40,08	54,33	-326,99	-10,17	16,72	255,68
3,05	-229,09	-6,34	-356,77	-24,42	16,53	255,68

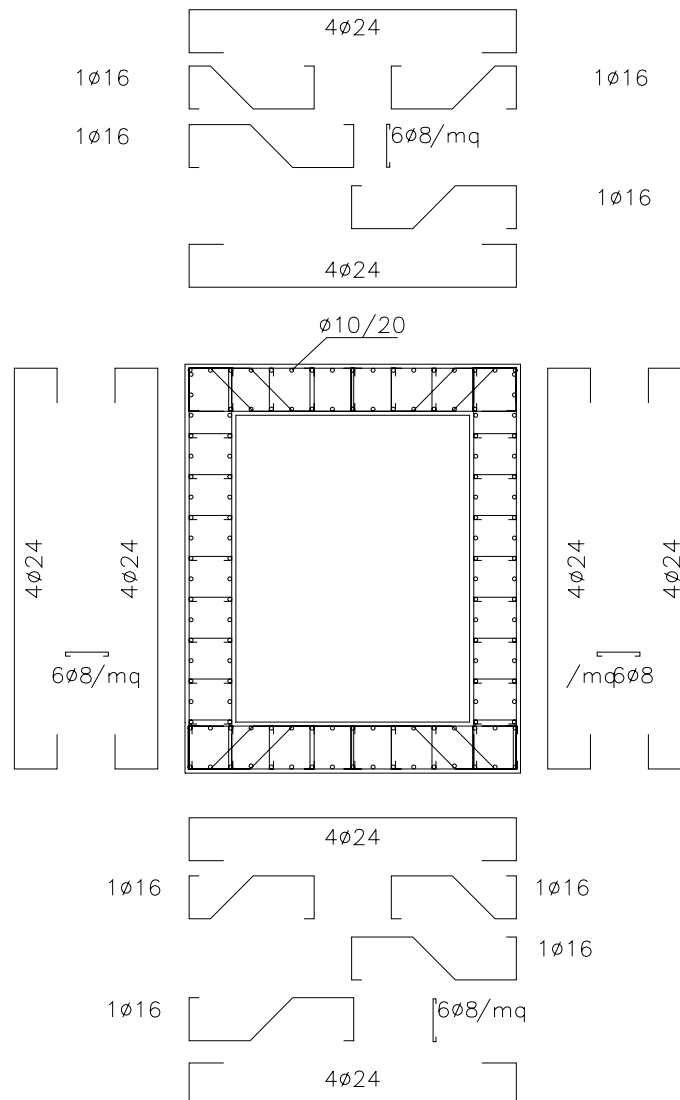
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-171,06	-23,02	25,78	136,34	28,04	265,36
2,00	-26,10	19,60	-2,64	55,89	6,16	235,82
3,75	-48,52	47,25	-33,61	14,32	-15,71	206,29

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-56,09	0,50	-110,54	-25,78	67,74	415,83
2,00	-13,58	41,00	-5,11	65,15	46,08	386,30
3,75	-229,09	-6,34	13,83	230,52	24,42	356,77

15.6. SEZIONE C-C: Verifica elementi strutturali



- N° *Indice sezione*
- X *Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m*
- A_{fi} *Area armatura inferiore, espresse in mq*
- A_{fs} *Area armatura superiore, espresse in mq*
- CS *Coeff. di sicurezza sezione*
- V_{Rd} *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN*
- V_{Rcd} *Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN*
- V_{Rsd} *Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN*
- A_{sv} *Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq*

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002212	0,001810	2,46
0,98	0,001810	0,002011	3,31
1,65	0,001810	0,001810	2,31
2,32	0,001810	0,002011	2,56
3,05	0,002212	0,001810	2,50

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	233,17	1855,14	1941,44	0,000201
0,98	227,19	0,00	0,00	0,000201
1,65	227,19	0,00	0,00	0,000000
2,32	227,19	0,00	0,00	0,000201
3,05	233,17	1855,14	1941,44	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,001810	0,002212	2,94
0,99	0,002011	0,001810	2,16
1,65	0,001810	0,001810	2,76
2,31	0,002011	0,001810	2,96
3,05	0,001810	0,002212	2,03

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	221,91	0,00	0,00	0,000201
0,99	221,91	0,00	0,00	0,000201
1,65	221,91	0,00	0,00	0,000000
2,31	245,49	537,76	1959,27	0,000201
3,05	245,49	1236,76	1959,27	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002011	0,001810	2,21
2,00	0,001810	0,001810	19,47
3,75	0,002011	0,001810	11,24

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	230,64	0,00	0,00	0,000000
2,00	226,56	0,00	0,00	0,000000
3,75	222,48	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,002011	0,001810	9,81
2,00	0,001810	0,001810	15,77
3,75	0,002011	0,001810	1,81

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	230,64	0,00	0,00	0,000000
2,00	226,56	0,00	0,00	0,000000
3,75	222,48	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002212	0,001810	3501	109714	38403
0,98	0,001810	0,002011	1481	32646	43896
1,65	0,001810	0,001810	2853	30659	96722
2,32	0,001810	0,002011	2841	31004	90968
3,05	0,002212	0,001810	1686	49407	18791

X	τ _c	A _{sw}
0,25	-477	0,000201
0,98	-378	0,000201
1,65	-226	0,000000
2,32	253	0,000201
3,05	688	0,000201

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,001810	0,002212	1437	43820	45912
0,99	0,002011	0,001810	2851	113706	29159
1,65	0,001810	0,001810	2573	79942	29193
2,31	0,002011	0,001810	1656	57147	21255
3,05	0,001810	0,002212	4653	52231	132146

X	τ _c	A _{sw}
0,25	381	0,000201
0,99	332	0,000201
1,65	-169	0,000000
2,31	-560	0,000201
3,05	-613	0,000201

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002011	0,001810	3723	41078	122717
2,00	0,001810	0,001810	612	24198	6265
3,75	0,002011	0,001810	1575	43692	28862

Y	τ _c	A _{sw}
0,25	246	0,000000
2,00	96	0,000000
3,75	-83	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,002011	0,001810	1819	22350	29446
2,00	0,001810	0,001810	1348	31655	15714
3,75	0,002011	0,001810	4915	54384	148641

Y	τ _c	A _{sw}
0,25	-201	0,000000
2,00	111	0,000000
3,75	398	0,000000

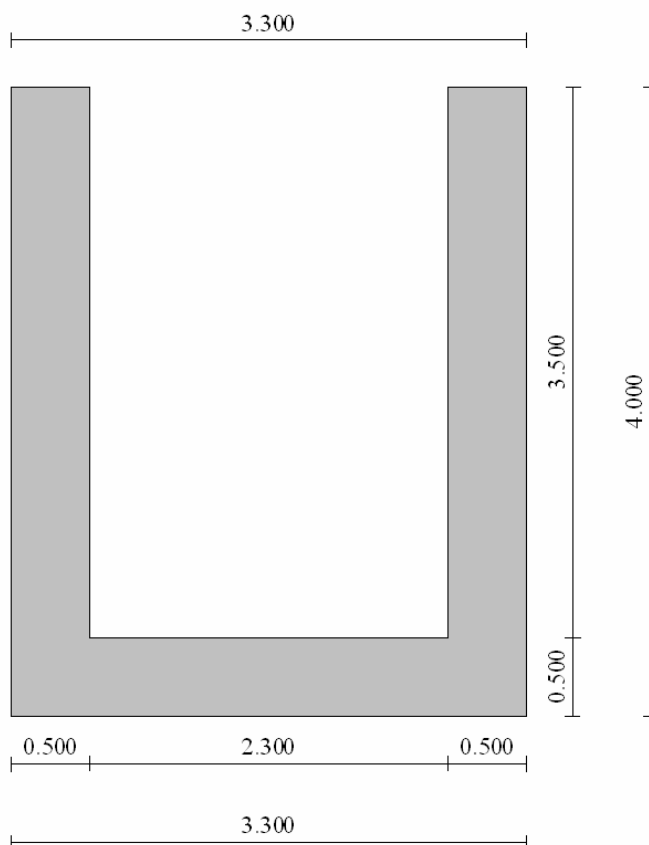


Figura 15: Sezione F-F sezione ad U 2.30 x 3.60

15.7. SEZIONE F-F: Dati di input

Descrizione:

Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	4,00	[m]
Larghezza esterna	3,30	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,50	[m]
Spessore piedritto destro	0,50	[m]
Spessore fondazione	0,50	[m]

15.8. SEZIONE F-F: Carichi applicati e sollecitazioni

15.8.1. Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kN
Coppie concentrate espressi in kNm
Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{i} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{f} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
Distr	Terreno	$X_i = 3,30$	$X_f = 8,30$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$

Condizione di carico n° 8 (Sovraccarico mobile)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{nf} = 20,00$
Distr	Terreno	$X_i = 3,30$	$X_f = 8,30$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{nf} = 20,00$

15.8.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Sovraccarico mobile	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico mobile	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico mobile	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

15.8.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
Attiva [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * S_t * S_s) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,275	0,314
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314
7	0,470	0,000
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,329
11	0,470	0,329
12	0,470	0,329
13	0,470	0,329

15.8.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-232,56	-67,17	-61,08	-44,20	44,25	153,76
0,98	-197,09	-43,46	-29,62	-15,18	44,43	153,76
1,65	-186,01	-39,82	-4,49	9,00	44,59	153,76
2,32	-197,09	-43,46	20,01	35,71	44,43	153,76
3,05	-232,56	-67,17	44,20	61,08	44,25	153,76

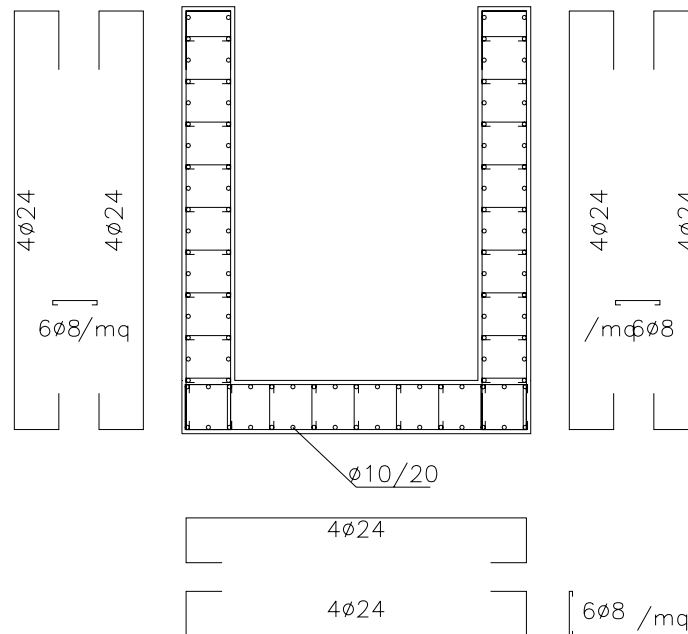
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-232,56	-67,17	41,35	153,76	46,41	63,28
2,13	-44,20	-11,17	14,91	54,57	23,21	31,64
4,00	0,00	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,25	-232,56	-67,17	-153,76	-41,35	46,41	63,28
2,13	-44,20	-11,17	-54,57	-14,91	23,21	31,64
4,00	0,00	0,00	-2,78	0,00	0,00	0,00

15.9. SEZIONE F-F: Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,5000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,25	0,001810	0,001810	1,47
0,98	0,001810	0,001810	1,66
1,65	0,001810	0,001810	1,90
2,32	0,001810	0,001810	1,64
3,05	0,001810	0,001810	1,47

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,25	231,37	0,00	0,00	0,000000
0,98	231,37	0,00	0,00	0,000000
1,65	231,37	0,00	0,00	0,000000
2,32	231,37	0,00	0,00	0,000000
3,05	231,37	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,001810	0,001810	1,35
2,13	0,001810	0,001810	4,91
4,00	0,001810	0,001810	257,11

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	226,00	0,00	0,00	0,000000
2,13	221,63	0,00	0,00	0,000000
4,00	217,27	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	0,001810	0,001810	1,35
2,13	0,001810	0,001810	4,91
4,00	0,001810	0,001810	257,11

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	226,00	0,00	0,00	0,000000
2,13	221,63	0,00	0,00	0,000000
4,00	217,27	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A _{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A _{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ _{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ _{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ _c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ _c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A _{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,001810	0,001810	5172	187000	54568
0,98	0,001810	0,001810	4363	152621	46485
1,65	0,001810	0,001810	4111	141923	43961
2,32	0,001810	0,001810	4363	152621	46485
3,05	0,001810	0,001810	5172	187000	54568

X	τ _c	A _{sw}
0,25	-117	0,000000
0,98	-61	0,000000
1,65	15	0,000000
2,32	72	0,000000
3,05	117	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,5000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,25	0,001810	0,001810	5084	52000	202728
2,13	0,001810	0,001810	970	10311	34166
4,00	0,001810	0,001810	0	0	0

Y	τ _c	A _{sw}
0,25	279	0,000000
2,13	97	0,000000
4,00	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,5000 \text{ m}$

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,25	0,001810	0,001810	5084	52000	202728
2,13	0,001810	0,001810	970	10311	34166
4,00	0,001810	0,001810	0	0	0

Y	τ_c	A_{sw}
0,25	-279	0,000000
2,13	-97	0,000000
4,00	0	0,000000

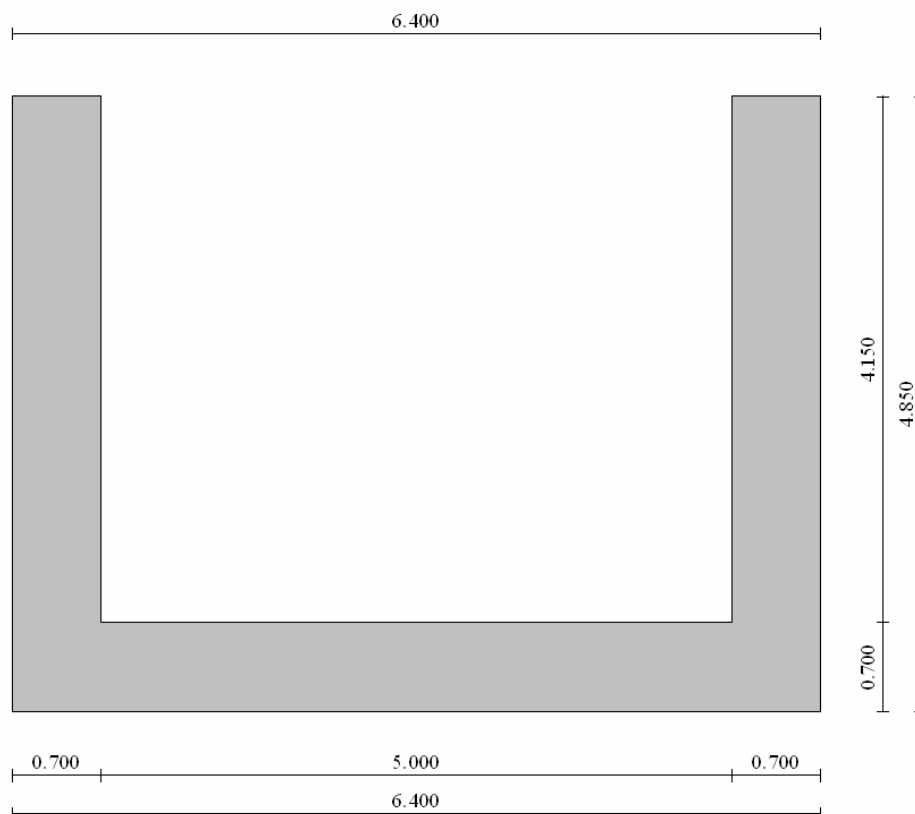


Figura 16: Sezione F-F sezione ad U 5.00 x 4.15

15.10. SEZIONE G-G: Dati di input

Descrizione:

Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	4,85	[m]
Larghezza esterna	6,40	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,70	[m]
Spessore piedritto destro	0,70	[m]
Spessore fondazione	0,70	[m]

15.11. SEZIONE G-G: Carichi applicati e sollecitazioni**15.11.1. Condizioni di carico***Convenzioni adottate*

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
 Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
 Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
 Coppie concentrate positive se antiorarie
 Ascisse X (espresse in m) positive verso destra
 Ordinate Y (espresse in m) positive verso l'alto
 Carichi concentrati espressi in kN
 Coppie concentrate espressi in kNm
 Carichi distribuiti espressi in kN/m

*Simbologia adottata e unità di misura**Forze concentrate*

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
 Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
 F_y componente Y del carico concentrato
 F_x componente X del carico concentrato
 M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
 Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
 V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 $V_{i\tau}$ componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 $V_{f\tau}$ componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)Condizione di carico n°6 (Spinta falda)Condizione di carico n°7 (Pacchetto stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$
Distr	Terreno	$X_i = 6,40$	$X_f = 11,40$	$V_{ni} = 5,00$	$V_{nf} = 5,00$

Condizione di carico n°8 (Sovraccarico stradale)

Distr	Terreno	$X_i = -5,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{nf} = 20,00$
Distr	Terreno	$X_i = 6,40$	$X_f = 11,40$	$V_{ni} = 20,00$	$V_{nf} = 20,00$

15.11.2. Combinazioni di carico

Coeff. di combinazione $\Psi_0 = 0.75$ $\Psi_1 = 0.75$ $\Psi_2 = 0.00$

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	1.35	1.00	1.35
Pacchetto stradale	1.50	1.00	1.50
Sovraccarico stradale	1.50	1.00	1.50
Spinta falda	1.35	1.00	1.35

Le spinte in condizioni sismiche sono state analizzate, a favore di sicurezza, considerando la presenza del terreno dapprima solo sul lato sinistro e successivamente solo sul lato destro. Mentre le forze di inerzia, legate ai pesi strutturali, sono comunque applicate ai baricentri degli stessi.

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 sinistra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	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 destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico stradale	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 9 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sovraccarico stradale	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
Spinta falda	1.00	1.00	1.00
Pacchetto stradale	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

15.11.3. Analisi della spinta

Pressione in calotta

Spinta sui piedritti

Pressione geostatica

a Riposo [combinazione 1]
a Riposo [combinazione 2]
Attiva [combinazione 3]
Attiva [combinazione 4]
Attiva [combinazione 5]
Attiva [combinazione 6]
a Riposo [combinazione 7]
a Riposo [combinazione 8]
a Riposo [combinazione 9]
a Riposo [combinazione 10]
a Riposo [combinazione 11]
a Riposo [combinazione 12]
a Riposo [combinazione 13]

Sisma**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * S_t * S_s) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	32,00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0,470	0,000
2	0,470	0,000
3	0,275	0,314
4	0,275	0,314
5	0,275	0,314
6	0,275	0,314
7	0,470	0,000
8	0,470	0,000
9	0,470	0,000
10	0,470	0,329
11	0,470	0,329
12	0,470	0,329
13	0,470	0,329

15.11.4. Inviluppo sollecitazioni

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-267,98	-105,60	-104,00	-75,86	59,07	161,90
1,76	-150,98	-24,81	-54,79	-32,50	59,56	161,90
3,20	-108,88	-4,71	-4,89	9,29	60,06	161,90
4,64	-150,98	-24,81	37,06	60,75	59,56	161,90
6,05	-267,98	-105,60	75,86	104,00	59,07	161,90

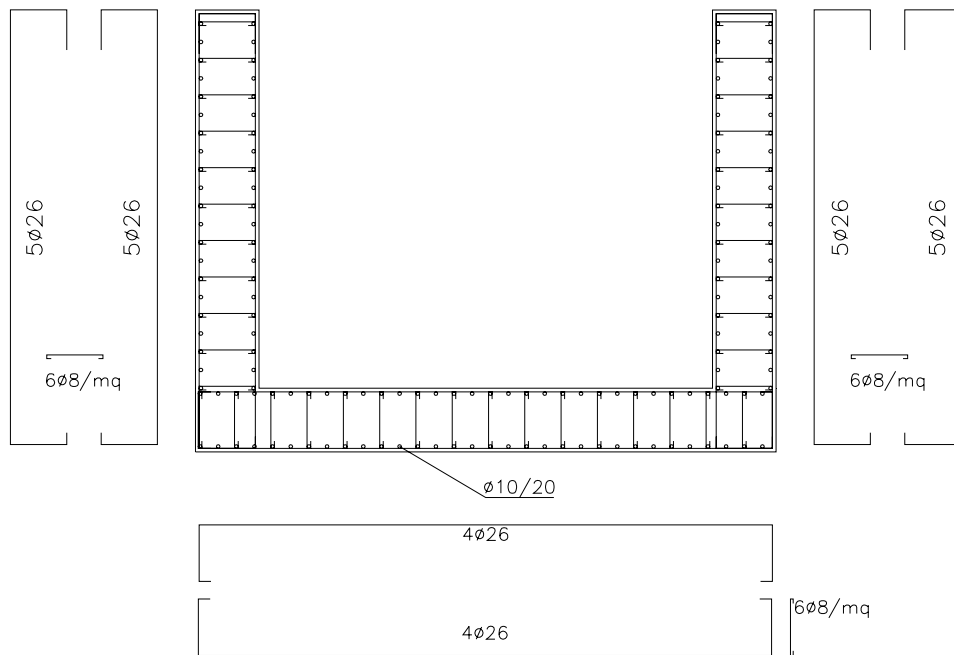
Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-267,98	-105,60	55,90	161,91	77,97	106,31
2,60	-42,91	-16,68	19,14	48,83	38,99	53,16
4,85	0,00	0,00	0,00	4,42	0,00	0,00

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0,35	-267,98	-105,60	-161,91	-55,90	77,97	106,31
2,60	-42,91	-16,68	-48,83	-19,14	38,99	53,16
4,85	0,00	0,00	-4,42	0,00	0,00	0,00

15.12. SEZIONE G-G: Verifica elementi strutturali



N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espresse in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espresse in mq
CS	Coeff. di sicurezza sezione
V_{Rd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN
V_{Rcd}	Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN
V_{Rsd}	Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0,7000 \text{ m}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,35	0,002124	0,002124	2,29
1,76	0,002124	0,002124	3,71
3,20	0,002124	0,002124	7,99
4,64	0,002124	0,002124	3,61
6,05	0,002124	0,002124	2,29

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	291,52	0,00	0,00	0,000000
1,76	291,52	0,00	0,00	0,000000
3,20	291,52	0,00	0,00	0,000000
4,64	291,52	0,00	0,00	0,000000
6,05	291,52	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002655	0,002655	2,65
2,60	0,002655	0,002655	11,14
4,85	0,002655	0,002655	1000,00

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	308,47	0,00	0,00	0,000000
2,60	300,96	0,00	0,00	0,000000
4,85	293,44	0,00	0,00	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,35	0,002655	0,002655	2,65
2,60	0,002655	0,002655	11,14
4,85	0,002655	0,002655	239,05

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,35	308,47	0,00	0,00	0,000000
2,60	300,96	0,00	0,00	0,000000
4,85	293,44	0,00	0,00	0,000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002124	0,002124	3230	123853	38011
1,76	0,002124	0,002124	1820	57680	22147
3,20	0,002124	0,002124	1302	34311	16262
4,64	0,002124	0,002124	1820	57680	22147
6,05	0,002124	0,002124	3230	123853	38011

X	τ_c	A_{sw}
0,35	-138	0,000000
1,76	-74	0,000000
3,20	8	0,000000
4,64	82	0,000000
6,05	138	0,000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0,7000$ m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002655	0,002655	2856	33813	106216
2,60	0,002655	0,002655	473	5908	12426
4,85	0,002655	0,002655	0	0	0

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	209	0,000000
2,60	62	0,000000
4,85	0	0,000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0,7000 m

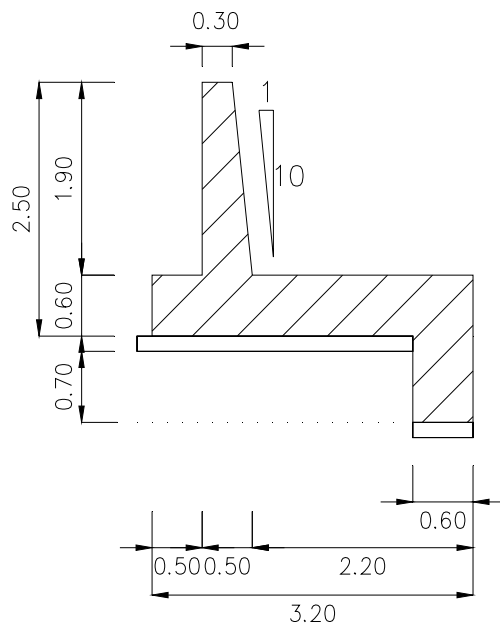
Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,35	0,002655	0,002655	2856	33813	106216
2,60	0,002655	0,002655	473	5908	12426
4,85	0,002655	0,002655	0	0	0

Y	τ_c	A_{sw}
0,35	-209	0,000000
2,60	-62	0,000000
4,85	0	0,000000

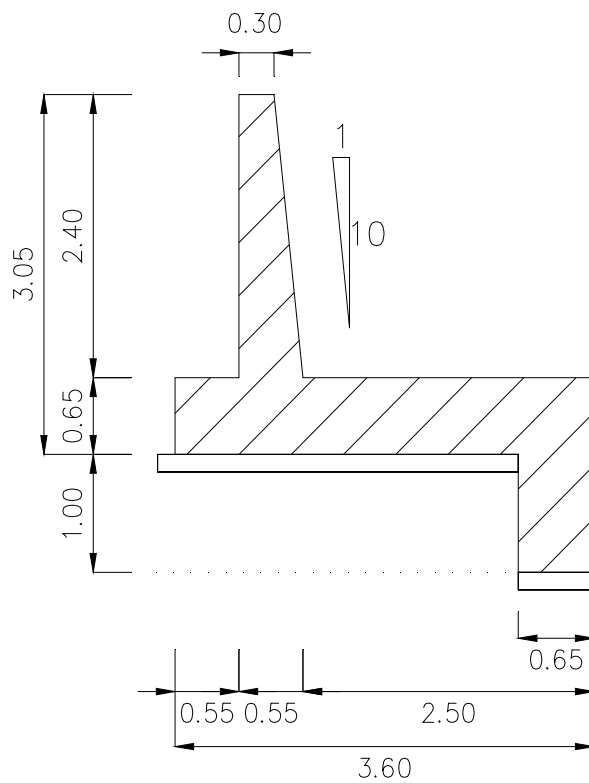
16. MURI DI RISVOLTO

Si procede all'analisi di tre distinte tipologie:

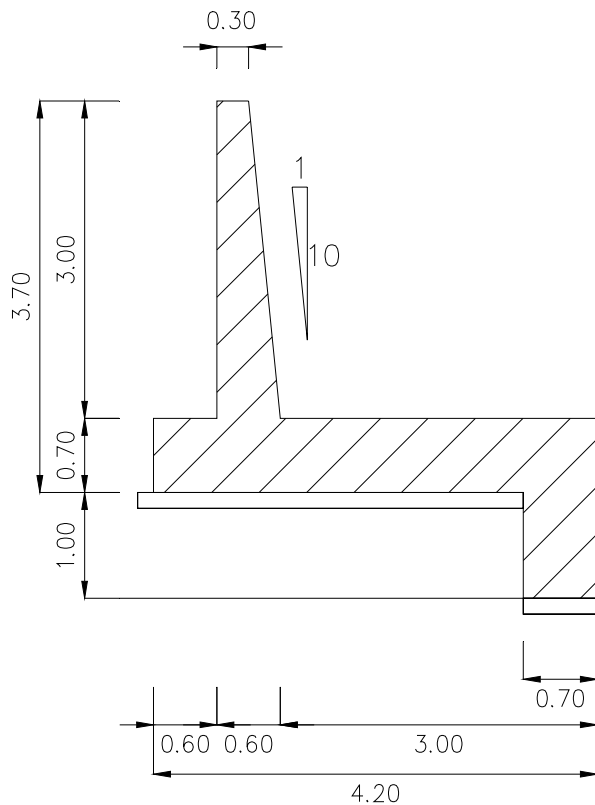
Tipo 1:



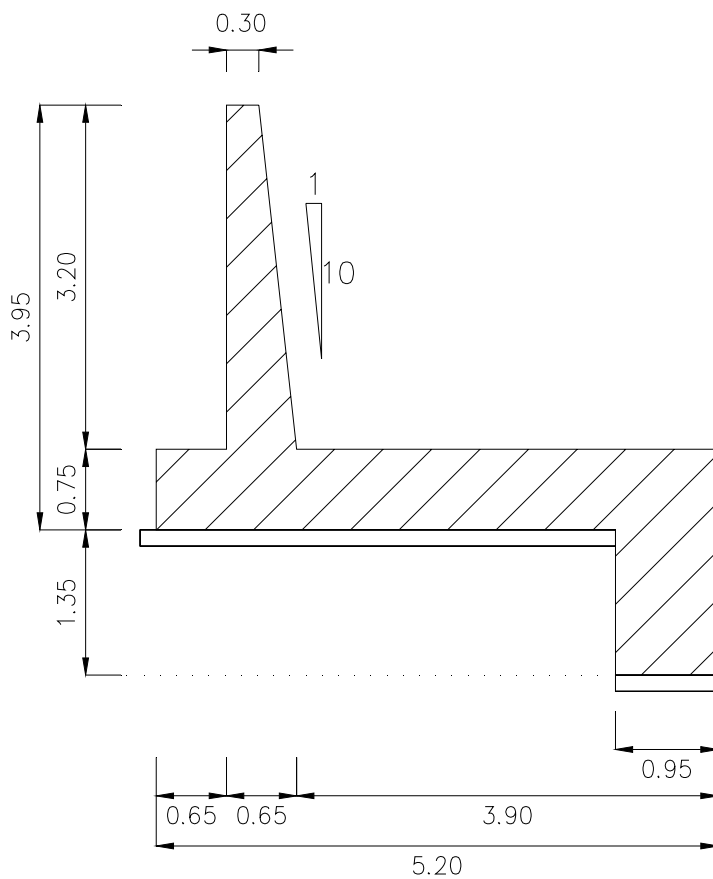
Tipo 2:



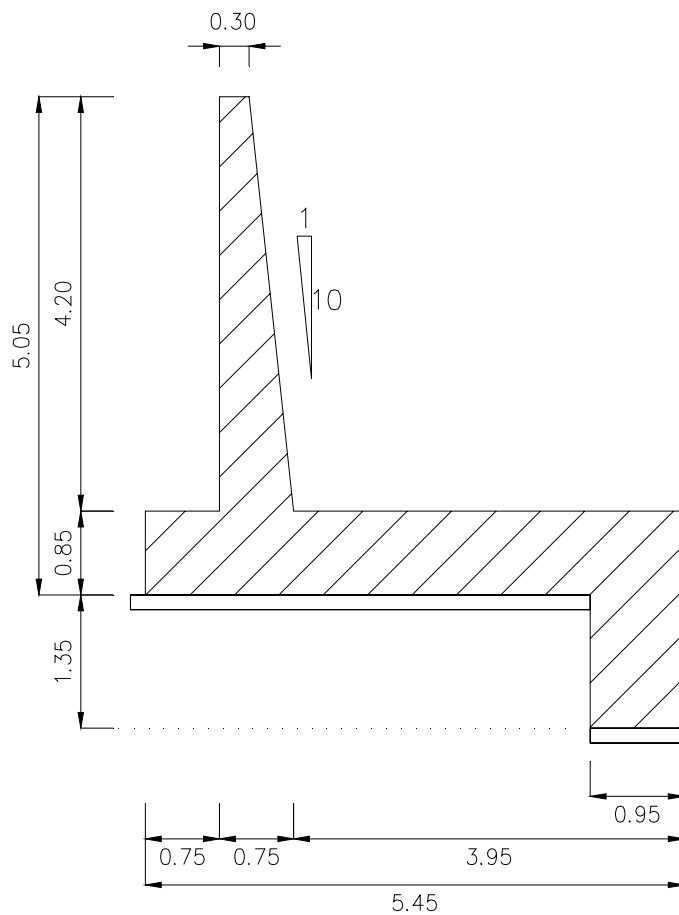
Tipo 3:



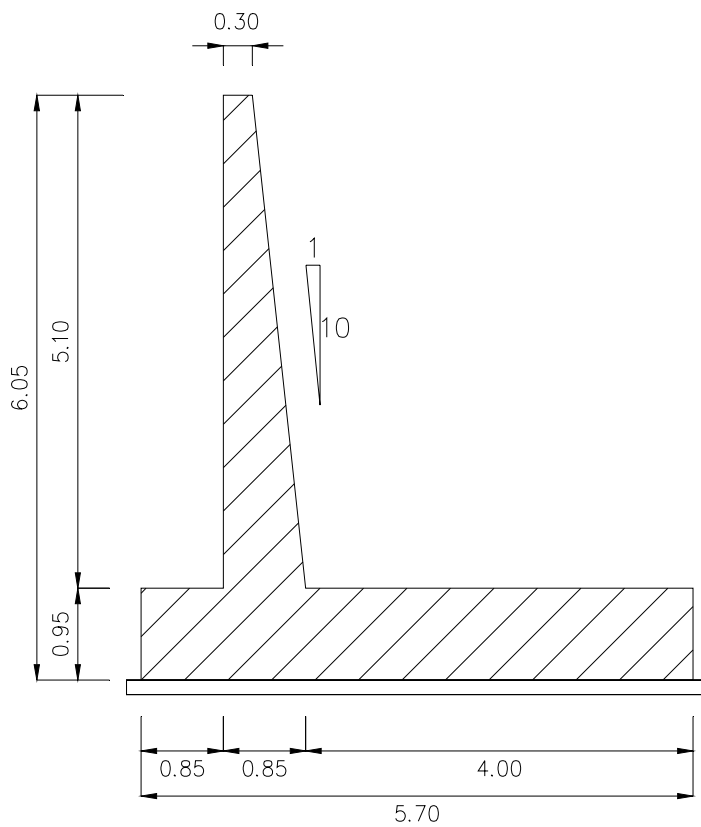
Tipo 4:

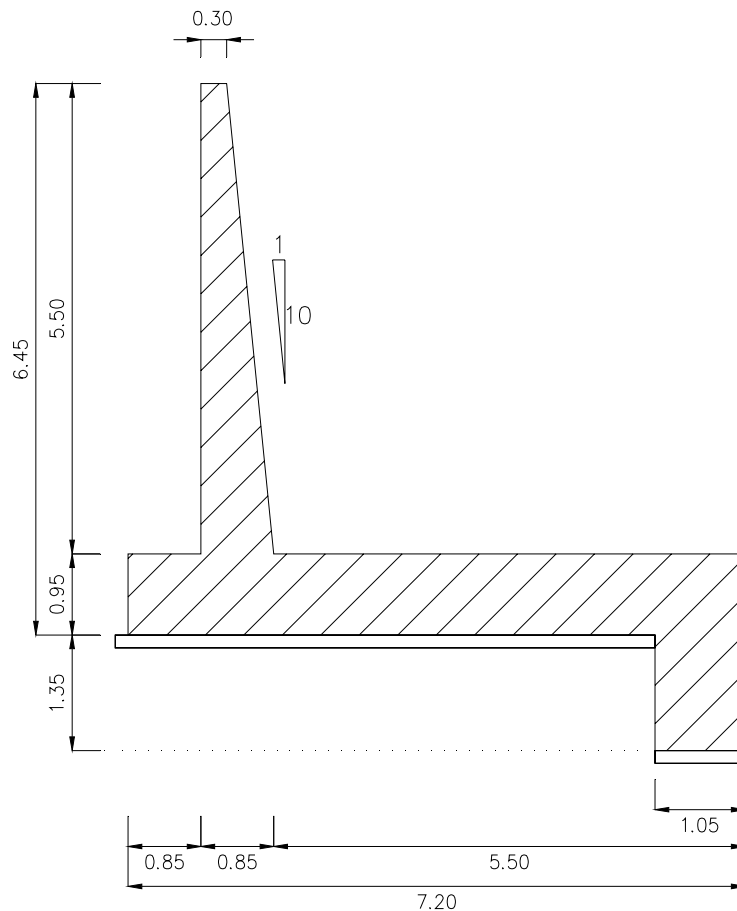


Tipo 5:



Tipo 6:



Tipo 7:**16.1. Analisi dei carichi****16.1.1. Carichi permanenti**Peso Proprio Elementi Strutturali:

Peso proprio del cls 25.00 kN/m³

Spinta del terreno:

Il calcolo della spinta, eseguito dal programma di calcolo, è condotta con il metodo di Culmann, il quale adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti.

16.1.2. Sovraccarichi accidentali

Per la determinazione dell'incremento di spinta dovuto al carico accidentale (eventuale viabilità stradale o di cantiere), si considerano i seguenti carichi:

$q_a = 20 \text{ kN/m}^2$ sovraccarico accidentale in condizioni statiche

16.1.3. Azione sismica

Le azioni sismiche vengono valutate in base alle accelerazioni massime attese in superficie.

Si fanno le seguenti assunzioni:

Comune di Capalbio

Vita nominale opera 50 anni

Classe d'uso opera IV

Tipo 1 : Cat. Sottosuolo C
 Cat. Topografica T1

Tipo 2 : Cat. Sottosuolo D
 Cat. Topografica T1

Tipo 3 : Cat. Sottosuolo C
 Cat. Topografica T1

Tipo 4: Cat. Sottosuolo D
 Cat. Topografica T1

Tipo 5 : Cat. Sottosuolo D
 Cat. Topografica T1

Tipo 6 : Cat. Sottosuolo C
 Cat. Topografica T1

Tipo 7 : Cat. Sottosuolo C
 Cat. Topografica T1

Grandezza		Simbolo	Valore	Unità misura
Comune di Capalbio	Latitudine	Lat.	42,4544	°
	Longitudine	Lon.	11,4227	°
Vita nominale opera			50	anni
Classe d'uso			IV	
Categoria sottosuolo			D	
Categoria topografica			T2	
Coefficiente d'uso			2	
Periodo di riferimento			100	anni
PARAMETRI SPETTRI DI RISPOSTA	SLO	P_{VR}	81	%
	SLD		63	
	SLV		10	
	SLC		5	
	SLO	T_R	60	anni
	SLD		101	
	SLV		949	
	SLC		1950	
	SLO	ag/g	0,035	
	SLD		0,041	
	SLV		0,073	
	SLC		0,085	
	SLO	F_0	2,658	
	SLD		2,677	
	SLV		2,861	
	SLC		2,946	
	SLO	T^*_C	0,229	sec
	SLD		0,257	
	SLV		0,306	
	SLC		0,318	

16.2. Carichi applicati, combinazioni e sollecitazioni

16.2.1. Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

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

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]

M Momento espresso in [kNm]

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

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

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

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

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

Condizione n° 1 (mobile)

D Profilo X_i = vedere tipologici X_f =20.00 Q_i =20.0000 Q_f =20.0000

16.2.2. Combinazioni delle azioni

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di

resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e lasciati inalterati i carichi.

Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

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:

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	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:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>	<i>EQU</i>	<i>HYD</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
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:

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

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 $\Psi_0 = 0.40$ $\Psi_1 = 0.40$ $\Psi_2 = 0.00$

Simbologia adottata

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

γ Coefficiente di partecipazione della condizione

Ψ Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

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

Combinazione n° 2 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 3 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	0,90	1,00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1,00	1,10

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

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

Combinazione n° 5 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	FAV	1,00	1,00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1,00	1,30
mobile	SFAV	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 6 - Caso A2-M2 (GEO)

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

Combinazione n° 7 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
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
mobile	SFAV	1.50	1.00	1.50

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

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
mobile	SFAV	1.30	1.00	1.30

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Combinazione n° 17 - Quasi Permanente (SLE)

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

Combinazione n° 18 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	$\gamma * \Psi$
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
mobile	SFAV	1.00	0.40	0.40

Combinazione n° 19 - Rara (SLE)

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

Combinazione n° 20 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

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

Combinazione n° 21 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

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

16.3. Muro di risvolto TIPO 1

16.3.1. Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	1,90 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,50 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	6,10 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,20 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,60 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	0,85 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,60 [m]

16.3.2. Caratteristiche terreni

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	1,50	0,50	18,43
2	20,00	0,50	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [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 [N/mmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1b	15,00	15,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	2,50	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	5,00	0,00	1,93	0,00	Qt1b

16.3.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=1,50$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.3.4. Impostazioni analisi

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.66$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Peso muro	79,8682 [kN]
Baricentro del muro	X=0,80 Y=-2,04

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,40	Y = -3,35
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,40	Y = 0,50
Altezza della superficie di spinta	3,85 [m]	
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

16.3.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	54,5894 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	51,5206 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	18,0451 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40 [m]	Y = -2,10 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,30 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,85 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40 [m]	Y = -3,35 [m]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29 [m]	Y = -0,75 [m]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	51,5206 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	201,9018 [kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-73,9676 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	201,9018 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	51,5206 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29 [m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20 [m]
Risultante in fondazione	208,3716 [kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,32 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-59,1700 [kNm]
Carico ultimo della fondazione	1066,9834 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	28,43 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	97,64 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,32$	$N_q = 9,60$	$N_\gamma = 5,72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,92$	$i_q = 0,92$	$i_\gamma = 0,72$

Fattori profondità $d_c = 1,11$ $d_q = 1,05$ $d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$ $N'_q = 9.32$ $N'_\gamma = 4.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.74
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 5.28

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	51,2676	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49,3560	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,8691	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,32	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	49,3560	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	197,7258	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-62,6875	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	197,7258	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	49,3560	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	203,7928	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,02	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-52,6166	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	636,6309	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	30,96	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	92,50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,70$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$ $N'_q = 9.32$ $N'_\gamma = 4.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.22

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	56,8330	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	54,7189	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	15,3570	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,68	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,32	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	93,5896	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	54,7189	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	180,8281	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-57,2421	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	22,1757	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	359,8503	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	180,8281	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	54,7189	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	188,9258	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-48,0737	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	16.23
--	-------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 2,26

Raggio del cerchio R[m]= 6,24

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,38

Ascissa a monte del cerchio $X_s[m]= 5,67$
Larghezza della striscia $dx[m]= 0,44$
Coefficiente di sicurezza $C= 2.74$
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	489.70	67.85	453.56	1.17	26.56	0.000	0.000
2	1310.08	58.91	1121.95	0.86	26.56	0.000	0.000
3	1893.19	51.70	1485.72	0.71	26.56	0.000	0.000
4	2348.65	45.52	1675.78	0.63	26.56	0.000	0.000
5	2706.58	39.97	1738.67	0.58	22.80	0.022	0.000
6	2944.82	34.84	1682.49	0.54	19.61	0.041	0.000
7	3135.31	30.02	1568.70	0.51	19.61	0.041	0.000
8	3538.26	25.43	1519.15	0.49	19.61	0.041	0.000
9	3771.52	21.00	1351.66	0.47	19.61	0.041	0.000
10	3676.25	16.70	1056.67	0.46	19.61	0.041	0.000
11	3637.53	12.50	787.46	0.45	19.61	0.041	0.000
12	3563.15	8.37	518.58	0.45	19.61	0.041	0.000
13	3706.65	4.28	276.52	0.44	19.61	0.041	0.000
14	3126.21	0.21	11.45	0.44	19.61	0.041	0.000
15	2112.74	-3.86	-142.13	0.44	19.61	0.041	0.000
16	1947.83	-7.94	-269.22	0.45	19.61	0.041	0.000
17	1894.98	-12.07	-396.35	0.45	19.61	0.041	0.000
18	1819.37	-16.27	-509.61	0.46	19.61	0.041	0.000
19	1719.68	-20.55	-603.71	0.47	19.61	0.041	0.000
20	1594.02	-24.96	-672.71	0.49	19.61	0.041	0.000
21	1439.69	-29.54	-709.77	0.51	19.61	0.041	0.000
22	1252.84	-34.33	-706.61	0.54	19.61	0.041	0.000
23	1022.66	-39.42	-649.44	0.57	22.07	0.026	0.000
24	677.03	-44.92	-478.09	0.62	26.56	0.000	0.000
25	231.80	-51.02	-180.20	0.70	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i= 544,8716$ [kN]
 $\Sigma W_i\sin\alpha_i= 97,3869$ [kN]
 $\Sigma W_i\tan\phi_i= 206,0676$ [kN]
 $\Sigma\tan\alpha_i\tan\phi_i= 2.13$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	88,8748	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	83,7454	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	29,7562	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -1,89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,72	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	131,0800	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	83,7454	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	240,7045	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-88,0119	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	240,7045	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	83,7454	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	254,8567	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-60,6042	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	899,1672	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	39,71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	110,59	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,43$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.74

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	87,6057	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	84,2428	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	24,0397	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -1,86	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,93	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	127,4678	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84,2428	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	231,3757	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-73,9028	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	231,3757	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84,2428	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,20	[m]

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	246,2348	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-46,5825	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	523,1118	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	44,99	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	99,48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.26

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	98,7624	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	94,9737	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	27,0926	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -1,85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,92	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,07	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	120,6812	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	94,9737	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	219,6552	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-70,1829	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	61,2792	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	454,1745	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	219,6552	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	94,9737	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	239,3082	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-41,1120	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

7.41

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 2,58

Raggio del cerchio R[m]= 6,40

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,02

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,06

Larghezza della striscia dx[m]= 0,44

Coefficiente di sicurezza C= 1.91

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1620.66	65.78	1478.02	1.08	26.56	0.000	0.000
2	2382.41	57.65	2012.60	0.83	26.56	0.000	0.000
3	2944.36	50.80	2281.63	0.70	26.56	0.000	0.000
4	3389.37	44.86	2390.67	0.63	26.56	0.000	0.000
5	3753.45	39.49	2386.78	0.57	25.89	0.004	0.000
6	4014.30	34.51	2274.10	0.54	19.61	0.041	0.000
7	4203.70	29.81	2089.84	0.51	19.61	0.041	0.000
8	4360.93	25.33	1865.65	0.49	19.61	0.041	0.000
9	4790.92	21.01	1717.50	0.47	19.61	0.041	0.000
10	4909.67	16.81	1419.79	0.46	19.61	0.041	0.000
11	3976.71	12.70	874.40	0.45	19.61	0.041	0.000
12	3568.98	8.66	537.42	0.45	19.61	0.041	0.000
13	3473.32	4.66	282.34	0.44	19.61	0.041	0.000
14	3683.29	0.69	44.18	0.44	19.61	0.041	0.000
15	2735.87	-3.28	-156.76	0.44	19.61	0.041	0.000
16	1950.06	-7.27	-246.86	0.45	19.61	0.041	0.000
17	1801.43	-11.30	-352.88	0.45	19.61	0.041	0.000
18	1730.08	-15.38	-458.80	0.46	19.61	0.041	0.000
19	1635.42	-19.54	-547.04	0.47	19.61	0.041	0.000
20	1515.75	-23.82	-612.08	0.48	19.61	0.041	0.000
21	1368.71	-28.24	-647.59	0.50	19.61	0.041	0.000
22	1190.97	-32.85	-646.08	0.53	19.61	0.041	0.000
23	965.01	-37.72	-590.45	0.56	23.58	0.017	0.000
24	630.63	-42.94	-429.64	0.61	26.56	0.000	0.000
25	216.40	-48.66	-162.47	0.67	26.56	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 655,2162 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 164,7961 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 254,6569 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.13$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	40,8360	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38,5215	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,5528	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,38	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,97	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,7089	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,85	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,8887	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0,9444	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,4591	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,2295	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	45,4246	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200,4824	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-74,3585	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200,4824	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	45,4246	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]		
Risultante in fondazione	205,5641	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,77	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-52,0254	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1174,7722	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	32,17	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	93,02	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,96$	$i_q = 0,96$	$i_\gamma = 0,85$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$$N'_c = 19.69$$

$$N'_q = 9.32$$

$$N'_\gamma = 4.34$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.97
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.86

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	40,8360	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38,5215	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,5528	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,38	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,97	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,6248	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,78	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,8887	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-0,9444	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,4591	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,2295	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	44,4019	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	195,7748	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-72,8041	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	195,7748	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	44,4019	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	200,7469	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-50,6797	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1174,8557	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	31,48	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	90,76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,96$	$i_q = 0,96$	$i_\gamma = 0,85$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.97
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.00

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	51,2676	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49,3560	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,8691	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,0805	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,8887	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0,9444	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,4591	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,2295	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56,6695	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200,7330	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-64,1177	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200,7330	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56,6695	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	208,5790	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-48,1595	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	605,1903	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	34,50	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	90,83	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,57$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.01

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	51,2676	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49,3560	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,8691	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,7648	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,8887	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-0,9444	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,4591	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,2295	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	55,4028	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	196,0293	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-62,7784	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	196,0293	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	55,4028	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	203,7080	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-46,9114	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	605,0980	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	33,77	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	88,64	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,57$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.09

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	51,2676	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49,3560	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,8691	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,0805	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,8887	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0,9444	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,4591	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,2295	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56,6695	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	200,7330	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-64,1177	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	26,7141	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	396,3527	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	200,7330	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	56,6695	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	208,5790	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-48,1595	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.84
--	-------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	51,2676	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	49,3560	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,8691	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,32	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,7648	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,09	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,8887	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-0,9444	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,4591	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,2295	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	55,4028	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	196,0293	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-62,7784	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	30,2738	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	391,1312	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	196,0293	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	55,4028	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,24	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]		
Risultante in fondazione	203,7080	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,78	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-46,9114	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	12.92
--	-------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 2,91

Raggio del cerchio R[m]= 6,82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,07

Larghezza della striscia dx[m]= 0,47

Coefficiente di sicurezza C= 2.51

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	466.56	64.43	420.86	1.08	26.56	0.000	0.000
2	1272.90	56.70	1063.84	0.85	26.56	0.000	0.000
3	1879.24	50.05	1440.73	0.73	26.56	0.000	0.000
4	2363.27	44.25	1649.07	0.65	26.56	0.000	0.000
5	2759.20	38.98	1735.63	0.60	25.03	0.009	0.000
6	3035.44	34.08	1700.86	0.56	19.61	0.041	0.000
7	3243.24	29.45	1594.59	0.54	19.61	0.041	0.000
8	3483.08	25.03	1473.40	0.52	19.61	0.041	0.000
9	3988.04	20.76	1413.30	0.50	19.61	0.041	0.000
10	3880.60	16.60	1108.92	0.49	19.61	0.041	0.000
11	3835.73	12.54	832.90	0.48	19.61	0.041	0.000
12	3753.09	8.54	557.44	0.47	19.61	0.041	0.000
13	3794.34	4.58	303.23	0.47	19.61	0.041	0.000
14	3483.43	0.65	39.39	0.47	19.61	0.041	0.000
15	2206.55	-3.29	-126.44	0.47	19.61	0.041	0.000
16	2022.78	-7.23	-254.70	0.47	19.61	0.041	0.000
17	1968.33	-11.22	-382.89	0.48	19.61	0.041	0.000
18	1889.46	-15.26	-497.20	0.48	19.61	0.041	0.000
19	1784.91	-19.38	-592.17	0.50	19.61	0.041	0.000
20	1652.87	-23.60	-661.80	0.51	19.61	0.041	0.000
21	1490.79	-27.97	-699.24	0.53	19.61	0.041	0.000
22	1295.10	-32.53	-696.37	0.55	19.61	0.041	0.000
23	1051.76	-37.33	-637.77	0.59	22.78	0.022	0.000
24	689.78	-42.46	-465.68	0.63	26.56	0.000	0.000
25	236.95	-48.07	-176.28	0.70	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 564,1603$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 99,4763$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 214,3382$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.02$

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in $^{\circ}$ (positivo antiorario)

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 2,91

Raggio del cerchio R[m]= 6,82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,63

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6,07

Larghezza della striscia dx[m]= 0,47

Coefficiente di sicurezza C= 2.52

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	466.56	64.43	420.86	1.08	26.56	0.000	0.000
2	1272.90	56.70	1063.84	0.85	26.56	0.000	0.000
3	1879.24	50.05	1440.73	0.73	26.56	0.000	0.000
4	2363.27	44.25	1649.07	0.65	26.56	0.000	0.000
5	2759.20	38.98	1735.63	0.60	25.03	0.009	0.000
6	3035.44	34.08	1700.86	0.56	19.61	0.041	0.000
7	3243.24	29.45	1594.59	0.54	19.61	0.041	0.000
8	3483.08	25.03	1473.40	0.52	19.61	0.041	0.000
9	3988.04	20.76	1413.30	0.50	19.61	0.041	0.000
10	3880.60	16.60	1108.92	0.49	19.61	0.041	0.000
11	3835.73	12.54	832.90	0.48	19.61	0.041	0.000
12	3753.09	8.54	557.44	0.47	19.61	0.041	0.000
13	3794.34	4.58	303.23	0.47	19.61	0.041	0.000
14	3483.43	0.65	39.39	0.47	19.61	0.041	0.000
15	2206.55	-3.29	-126.44	0.47	19.61	0.041	0.000
16	2022.78	-7.23	-254.70	0.47	19.61	0.041	0.000
17	1968.33	-11.22	-382.89	0.48	19.61	0.041	0.000
18	1889.46	-15.26	-497.20	0.48	19.61	0.041	0.000
19	1784.91	-19.38	-592.17	0.50	19.61	0.041	0.000
20	1652.87	-23.60	-661.80	0.51	19.61	0.041	0.000
21	1490.79	-27.97	-699.24	0.53	19.61	0.041	0.000
22	1295.10	-32.53	-696.37	0.55	19.61	0.041	0.000
23	1051.76	-37.33	-637.77	0.59	22.78	0.022	0.000
24	689.78	-42.46	-465.68	0.63	26.56	0.000	0.000
25	236.95	-48.07	-176.28	0.70	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 564,1603$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 99,4763$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 214,3382$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.02$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	40,8360	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38,5215	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,5528	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,38	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,97	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	38,5215	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	197,4095	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-72,6953	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	197,4095	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	38,5215	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	201,1328	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-56,2310	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1232,4090	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	28,75	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	94,52	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,99$	$i_q = 0,99$	$i_\gamma = 0,97$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$$N'_c = 19.69 \qquad N'_q = 9.32 \qquad N'_\gamma = 4.34$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.28
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.24

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	49,9775	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	47,1135	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	16,6754	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -1,98	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,49	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,91	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	111,2129	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	47,1135	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	207,7565	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-76,4405	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	207,7565	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	47,1135	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]		
Risultante in fondazione	213,0316	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,78	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-56,6123	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1160,2707	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	31,75	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	97,97	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,96$	$i_q = 0,96$	$i_\gamma = 0,84$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.58

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	63,6911	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	60,0027	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,3596	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -1,89	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,59	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,78	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	122,0495	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	60,0027	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	223,2774	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-82,0583	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	223,2774	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	60,0027	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	231,1993	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-57,1853	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1070,7212	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	36,26	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	103,15	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,91$	$i_q = 0,91$	$i_\gamma = 0,68$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.80

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	40,8360	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38,5215	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,5528	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,38	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,97	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,5072	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,35	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,0604	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0,5302	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,3807	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,6903	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	42,3844	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	199,1303	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-73,6277	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	199,1303	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	42,3844	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]		
Risultante in fondazione	203,5910	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,02	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-53,8679	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1199,7391	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	30,67	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	93,67	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,97$	$i_q = 0,97$	$i_\gamma = 0,90$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.02

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	40,8360	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	38,5215	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	13,5528	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,38	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,97	[°]		
Incremento sismico della spinta	0,8984	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,40	[m]	Y = -2,08	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,35	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 2,40	[m]	Y = -3,35	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	103,9885	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,29	[m]	Y = -0,75	[m]
Inerzia del muro	1,0604	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-0,5302	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,3807	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-0,6903	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	41,8100	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	196,4871	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-72,7550	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	196,4871	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	41,8100	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Risultante in fondazione	200,8862	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,01	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-53,1123	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1200,1301	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	30,28	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	92,40	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,97$	$i_q = 0,97$	$i_\gamma = 0,90$
Fattori profondità	$d_c = 1,11$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.69$	$N'_q = 9.32$	$N'_\gamma = 4.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.11

16.3.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,74	--	5,28	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,51	--	3,22	--
3	EQU - [1]	--	--	16,23	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,74
5	A1-M1 - [2]	--	1,27	--	3,74	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,03	--	2,26	--
7	EQU - [2]	--	--	7,41	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,91
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,97	--	5,86	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,97	--	6,00	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,34	--	3,01	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,34	--	3,09	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14,84	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	12,92	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,51
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,52
17	SLEQ - [1]	--	2,28	--	6,24	--
18	SLEF - [1]	--	1,96	--	5,58	--
19	SLER - [1]	--	1,65	--	4,80	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,09	--	6,02	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,10	--	6,11	--

16.3.7. Sollecitazioni sulla struttura***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	0,10	0,7245	0,7245	0,0126	0,0160	0,2383	0,3137
3	0,19	1,4730	1,4730	0,0550	0,0701	0,5498	0,7253
4	0,29	2,2456	2,2456	0,1344	0,1719	0,9333	1,2333
5	0,38	3,0422	3,0422	0,2575	0,3304	1,3885	1,8373
6	0,47	3,8628	3,8628	0,4315	0,5550	1,9155	2,5373
7	0,57	4,7074	4,7074	0,6632	0,8550	2,5142	3,3332
8	0,67	5,5760	5,5760	0,9595	1,2394	3,1846	4,2252
9	0,76	6,4687	6,4687	1,3274	1,7177	3,9268	5,2132
10	0,85	7,3854	7,3854	1,7739	2,2990	4,7408	6,3460
11	0,95	8,3261	8,3261	2,3058	2,9924	5,6264	7,7671
12	1,04	9,2908	9,2908	2,9301	3,8062	6,5838	9,2926
13	1,14	10,2795	10,2795	3,6538	4,7459	7,6130	10,9170
14	1,24	11,2923	11,2923	4,4837	5,9161	8,7136	12,6358
15	1,33	12,3291	12,3291	5,4265	7,2620	9,8753	14,4452
16	1,43	13,3899	13,3899	6,4869	8,7892	11,0742	16,3419
17	1,52	14,4747	14,4747	7,6679	10,5062	12,2974	18,3233
18	1,61	15,5836	15,5836	8,9717	12,4209	13,5411	20,3870
19	1,71	16,7164	16,7164	10,4004	14,5413	14,8054	22,5310
20	1,80	17,8733	17,8733	11,9564	16,8749	16,1033	24,7536
21	1,90	19,0542	19,0542	13,6437	19,4289	17,4424	27,0412

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	0,10	0,7245	0,7245	0,0114	0,0122	0,2137	0,2303
3	0,19	1,4730	1,4730	0,0502	0,0535	0,4975	0,5333
4	0,29	2,2456	2,2456	0,1232	0,1308	0,8503	0,9079
5	0,38	3,0422	3,0422	0,2369	0,2512	1,2719	1,3538
6	0,47	3,8628	3,8628	0,3981	0,4214	1,7622	1,8711
7	0,57	4,7074	4,7074	0,6133	0,6484	2,3213	2,4597
8	0,67	5,5760	5,5760	0,8893	0,9390	2,9492	3,1196
9	0,76	6,4687	6,4687	1,2327	1,3002	3,6458	3,8508
10	0,85	7,3854	7,3854	1,6502	1,7389	4,4111	4,6533
11	0,95	8,3261	8,3261	2,1484	2,2620	5,2452	5,5272
12	1,04	9,2908	9,2908	2,7339	2,8763	6,1481	6,4724
13	1,14	10,2795	10,2795	3,4135	3,5888	7,1197	7,4889
14	1,24	11,2923	11,2923	4,1937	4,4063	8,1599	8,5765
15	1,33	12,3291	12,3291	5,0809	5,3354	9,2584	9,8663
16	1,43	13,3899	13,3899	6,0797	6,3809	10,3924	11,2609
17	1,52	14,4747	14,4747	7,1928	7,5456	11,5493	12,7226
18	1,61	15,5836	15,5836	8,4223	8,8318	12,7255	14,2494

19	1,71	16,7164	16,7164	9,7702	10,3089	13,9210	15,8397
20	1,80	17,8733	17,8733	11,2389	11,9799	15,1484	17,4921
21	1,90	19,0542	19,0542	12,8321	13,8165	16,4150	19,1958

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	0,05	0,0172	0,0378	0,6985	1,5209
3	0,10	0,0708	0,1528	1,4511	3,0844
4	0,15	0,1632	0,3470	2,2576	4,6904
5	0,20	0,2974	0,6226	3,1182	6,3389
6	0,25	0,4760	0,9816	4,0328	8,0300
7	0,30	0,7016	1,4263	5,0014	9,7635
8	0,35	0,9770	1,9587	6,0240	11,5396
9	0,40	1,3049	2,5809	7,1007	13,3583
10	0,45	1,6880	3,2952	8,2313	15,2194
11	0,50	2,1289	4,1036	9,4160	17,1231

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,05	0,0176	0,0270	0,7130	1,0893
3	0,10	0,0722	0,1098	1,4773	2,2309
4	0,15	0,1662	0,2510	2,2930	3,4246
5	0,20	0,3023	0,4531	3,1600	4,6705
6	0,25	0,4831	0,7189	4,0783	5,9687
7	0,30	0,7110	1,0509	5,0480	7,3190
8	0,35	0,9887	1,4517	6,0690	8,7216
9	0,40	1,3188	1,9239	7,1413	10,1764
10	0,45	1,7037	2,4702	8,2650	11,6833
11	0,50	2,1461	3,0931	9,4400	13,2425

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	0,22	-0,4763	0,1784	-4,5085	1,4689
3	0,44	-2,0623	0,5789	-10,0881	2,0183

4	0,66	-4,9554	1,0373	-15,4639	2,9232
5	0,88	-8,6729	2,0697	-18,5107	6,3087
6	1,10	-12,5858	3,7542	-16,5522	8,9039
7	1,32	-15,9957	5,9436	-14,5560	10,9005
8	1,54	-19,0382	8,5067	-13,2115	12,3003
9	1,76	-21,8566	11,3120	-12,5187	13,1033
10	1,98	-24,5942	14,2283	-12,4775	13,3094
11	2,20	-27,3945	17,1244	-13,2257	12,9187

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,22	-0,0637	0,2120	-0,7471	1,7618
3	0,44	-0,4029	0,7023	-2,5050	2,5297
4	0,66	-1,2017	1,2905	-3,9985	3,5789
5	0,88	-1,9643	2,4761	-3,1027	7,0342
6	1,10	-2,2447	4,3211	0,8506	9,6249
7	1,32	-1,6352	6,6619	4,5752	11,5428
8	1,54	-0,2820	9,3507	7,6118	12,7895
9	1,76	1,6635	12,2400	9,9603	13,3650
10	1,98	4,0500	15,1821	11,3203	13,2882
11	2,20	6,7262	18,0293	10,6125	12,7323

16.3.8. Verifiche elementi strutturali

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	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

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 [N/mm ²]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	132,10	--	--
2	0,10	100, 31	10,05	10,05	4649,12	-81,48	6416,91	134,41	--	--
3	0,19	100, 32	10,05	10,05	4227,46	-170,42	2869,88	136,69	--	--
4	0,29	100, 33	10,05	10,05	3543,83	-240,30	1578,13	138,94	--	--
5	0,38	100, 34	10,05	10,05	2954,11	-295,84	971,05	141,17	--	--
6	0,47	100, 35	10,05	10,05	2416,13	-338,93	625,49	143,84	--	--
7	0,57	100, 36	10,05	10,05	1861,46	-338,08	395,43	147,06	--	--
8	0,67	100, 37	10,05	10,05	1407,21	-312,79	252,37	150,27	--	--
9	0,76	100, 38	10,05	10,05	1078,07	-286,27	166,66	153,47	--	--
10	0,85	100, 39	10,05	10,05	843,57	-262,59	114,22	156,65	--	--
11	0,95	100, 40	10,05	10,05	683,17	-245,53	82,05	159,82	--	--
12	1,04	100, 41	10,05	10,05	571,74	-234,23	61,54	162,97	--	--
13	1,14	100, 42	10,05	10,05	492,37	-227,32	47,90	166,12	--	--
14	1,24	100, 43	10,05	10,05	422,41	-221,30	37,41	169,25	--	--
15	1,33	100, 44	10,05	10,05	369,63	-217,72	29,98	172,38	--	--
16	1,43	100, 45	20,11	20,11	636,86	-418,04	47,56	206,39	--	--
17	1,52	100, 46	10,05	10,05	296,45	-215,17	20,48	178,60	--	--
18	1,61	100, 47	10,05	10,05	270,24	-215,40	17,34	181,70	--	--
19	1,71	100, 48	10,05	10,05	248,64	-216,29	14,87	184,79	--	--
20	1,80	100, 49	10,05	10,05	230,58	-217,70	12,90	187,87	--	--
21	1,90	100, 50	10,05	10,05	215,28	-219,52	11,30	190,94	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	10,05	0	0	0	0
2	0,10	100, 31	10,05	10,05	3	1	-25	-39
3	0,19	100, 32	10,05	10,05	7	2	-35	-93
4	0,29	100, 33	10,05	10,05	12	4	-27	-164
5	0,38	100, 34	10,05	10,05	20	5	21	-257
6	0,47	100, 35	10,05	10,05	31	7	144	-382
7	0,57	100, 36	10,05	10,05	45	9	397	-543
8	0,67	100, 37	10,05	10,05	63	11	812	-737
9	0,76	100, 38	10,05	10,05	85	13	1401	-961
10	0,85	100, 39	10,05	10,05	110	16	2165	-1214
11	0,95	100, 40	10,05	10,05	138	18	3107	-1494
12	1,04	100, 41	10,05	10,05	169	20	4229	-1802
13	1,14	100, 42	10,05	10,05	202	23	5534	-2139
14	1,24	100, 43	10,05	10,05	239	26	7022	-2503
15	1,33	100, 44	10,05	10,05	278	29	8697	-2896
16	1,43	100, 45	20,11	20,11	238	32	5547	-2680
17	1,52	100, 46	10,05	10,05	365	35	12589	-3762
18	1,61	100, 47	10,05	10,05	411	39	14789	-4233
19	1,71	100, 48	10,05	10,05	463	42	17311	-4753
20	1,80	100, 49	10,05	10,05	519	45	20137	-5319
21	1,90	100, 50	10,05	10,05	578	49	23182	-5917

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

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, 60	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	215,56	--	--
2	0,05	100, 60	10,05	10,05	0,00	212,27	5608,81	215,56	--	--
3	0,10	100, 60	10,05	10,05	0,00	212,27	1389,19	215,56	--	--
4	0,15	100, 60	10,05	10,05	0,00	212,27	611,74	215,56	--	--
5	0,20	100, 60	10,05	10,05	0,00	212,27	340,97	215,56	--	--
6	0,25	100, 60	10,05	10,05	0,00	212,27	216,25	215,56	--	--
7	0,30	100, 60	10,05	10,05	0,00	212,27	148,83	215,56	--	--

8	0,35	100,60	10,05	10,05	0,00	212,27	108,38	215,56	--	--
9	0,40	100,60	10,05	10,05	0,00	212,27	82,25	215,56	--	--
10	0,45	100,60	10,05	10,05	0,00	212,27	64,42	215,56	--	--
11	0,50	100,60	10,05	10,05	0,00	212,27	51,73	215,56	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,60	10,05	10,05	0	0	0	0
13	0,05	100,60	10,05	10,05	1	2	51	-8
14	0,10	100,60	10,05	10,05	3	5	209	-31
15	0,15	100,60	10,05	10,05	8	7	477	-71
16	0,20	100,60	10,05	10,05	14	10	861	-129
17	0,25	100,60	10,05	10,05	22	13	1366	-204
18	0,30	100,60	10,05	10,05	32	15	1997	-299
19	0,35	100,60	10,05	10,05	44	18	2758	-413
20	0,40	100,60	10,05	10,05	58	21	3656	-547
21	0,45	100,60	10,05	10,05	75	25	4694	-703
22	0,50	100,60	10,05	10,05	93	28	5877	-880

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	100,60	20,11	10,05	0,00	0,00	1000,00	215,56	--	--
2	0,22	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	445,67	215,56	--	--
3	0,44	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	102,93	215,56	--	--
4	0,66	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	42,84	215,56	--	--
5	0,88	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	24,48	215,56	--	--
6	1,10	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	16,87	215,56	--	--
7	1,32	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	13,27	215,56	--	--
8	1,54	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	11,15	215,56	--	--
9	1,76	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	9,71	215,56	--	--
10	1,98	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	8,63	215,56	--	--
11	2,20	100,60	10,05	10,05	0,00	-212,27	7,75	215,56	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,60	20,11	10,05	0	0	0	0
13	0,22	100,60	10,05	10,05	6	4	403	121
14	0,44	100,60	10,05	10,05	21	5	1335	766
15	0,66	100,60	10,05	10,05	39	-8	2452	2283
16	0,88	100,60	10,05	10,05	75	15	4705	3733
17	1,10	100,60	10,05	10,05	130	20	8211	4265
18	1,32	100,60	10,05	10,05	201	24	12659	3107
19	1,54	100,60	10,05	10,05	282	27	17768	-2660
20	1,76	100,60	10,05	10,05	369	28	23258	-3481
21	1,98	100,60	10,05	10,05	458	28	28849	-4318
22	2,20	100,60	10,05	10,05	544	27	34259	-5128

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	10,05	10,05	-27,91	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	10,05	-29,73	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,29	10,05	10,05	-31,60	-0,12	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	10,05	-33,53	-0,24	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	10,05	-35,51	-0,40	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	10,05	-37,54	-0,61	0,0000	0,00	0,000
8	0,67	10,05	10,05	-39,63	-0,89	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	10,05	-41,78	-1,23	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	10,05	-43,97	-1,65	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	10,05	-46,23	-2,15	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	10,05	-48,53	-2,73	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	10,05	-50,89	-3,41	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	10,05	10,05	-53,31	-4,19	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	10,05	-55,77	-5,08	0,0000	0,00	0,000
16	1,43	20,11	20,11	-63,26	-6,08	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	10,05	-60,87	-7,19	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	10,05	-63,50	-8,42	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	10,05	-66,19	-9,77	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	10,05	-68,92	-11,24	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	10,05	-71,72	-12,83	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,80	10,05	10,05	-101,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,75	10,05	10,05	101,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
3	-0,70	10,05	10,05	101,09	0,07	0,0000	0,00	0,000
4	-0,65	10,05	10,05	101,09	0,17	0,0000	0,00	0,000
5	-0,60	10,05	10,05	101,09	0,30	0,0000	0,00	0,000
6	-0,55	10,05	10,05	101,09	0,48	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	10,05	10,05	101,09	0,71	0,0000	0,00	0,000
8	-0,45	10,05	10,05	101,09	0,99	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	10,05	10,05	101,09	1,32	0,0000	0,00	0,000
10	-0,35	10,05	10,05	101,09	1,70	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	101,09	2,15	0,0000	0,00	0,000
12	0,20	10,05	10,05	101,09	18,03	0,0000	0,00	0,000
13	0,42	10,05	10,05	101,09	15,18	0,0000	0,00	0,000
14	0,64	10,05	10,05	101,09	12,24	0,0000	0,00	0,000
15	0,86	10,05	10,05	101,09	9,35	0,0000	0,00	0,000
16	1,08	10,05	10,05	101,09	6,66	0,0000	0,00	0,000

17	1,30	10,05	10,05	101,09	4,32	0,0000	0,00	0,000
18	1,52	10,05	10,05	101,09	2,48	0,0000	0,00	0,000
19	1,74	10,05	10,05	101,09	1,29	0,0000	0,00	0,000
20	1,96	10,05	10,05	101,09	0,70	0,0000	0,00	0,000
21	2,18	10,05	10,05	101,09	0,21	0,0000	0,00	0,000
22	2,40	20,11	10,05	-107,03	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

A _{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A _{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M _{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kNm]
ε _m	deformazione media espressa in [%]
s _m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	10,05	10,05	-27,91	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	10,05	-29,73	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,29	10,05	10,05	-31,60	-0,12	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	10,05	-33,53	-0,24	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	10,05	-35,51	-0,40	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	10,05	-37,54	-0,61	0,0000	0,00	0,000
8	0,67	10,05	10,05	-39,63	-0,89	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	10,05	-41,78	-1,23	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	10,05	-43,97	-1,65	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	10,05	-46,23	-2,15	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	10,05	-48,53	-2,73	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	10,05	-50,89	-3,41	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	10,05	10,05	-53,31	-4,19	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	10,05	-55,77	-5,08	0,0000	0,00	0,000
16	1,43	20,11	20,11	-63,26	-6,08	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	10,05	-60,87	-7,21	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	10,05	-63,50	-8,46	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	10,05	-66,19	-9,84	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	10,05	-68,92	-11,36	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	10,05	-71,72	-13,02	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0,80	10,05	10,05	-101,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,75	10,05	10,05	101,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
3	-0,70	10,05	10,05	101,09	0,09	0,0000	0,00	0,000
4	-0,65	10,05	10,05	101,09	0,20	0,0000	0,00	0,000
5	-0,60	10,05	10,05	101,09	0,36	0,0000	0,00	0,000
6	-0,55	10,05	10,05	101,09	0,58	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	10,05	10,05	101,09	0,85	0,0000	0,00	0,000
8	-0,45	10,05	10,05	101,09	1,17	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	10,05	10,05	101,09	1,56	0,0000	0,00	0,000

10	-0,35	10,05	10,05	101,09	2,01	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	101,09	2,52	0,0000	0,00	0,000
12	0,20	10,05	10,05	101,09	13,51	0,0000	0,00	0,000
13	0,42	10,05	10,05	101,09	10,73	0,0000	0,00	0,000
14	0,64	10,05	10,05	101,09	8,01	0,0000	0,00	0,000
15	0,86	10,05	10,05	101,09	5,50	0,0000	0,00	0,000
16	1,08	10,05	10,05	101,09	3,34	0,0000	0,00	0,000
17	1,30	10,05	10,05	101,09	1,69	0,0000	0,00	0,000
18	1,52	10,05	10,05	101,09	0,70	0,0000	0,00	0,000
19	1,74	10,05	10,05	101,09	0,29	0,0000	0,00	0,000
20	1,96	10,05	10,05	101,09	0,26	0,0000	0,00	0,000
21	2,18	10,05	10,05	101,09	0,10	0,0000	0,00	0,000
22	2,40	20,11	10,05	-107,03	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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_{pr} 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 _{pr}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	10,05	10,05	-27,91	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	10,05	-29,73	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,29	10,05	10,05	-31,60	-0,12	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	10,05	-33,53	-0,24	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	10,05	-35,51	-0,40	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	10,05	-37,54	-0,61	0,0000	0,00	0,000
8	0,67	10,05	10,05	-39,63	-0,89	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	10,05	-41,78	-1,23	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	10,05	-43,97	-1,65	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	10,05	-46,23	-2,15	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	10,05	-48,53	-2,73	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	10,05	-50,89	-3,42	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	10,05	10,05	-53,31	-4,23	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	10,05	-55,77	-5,16	0,0000	0,00	0,000
16	1,43	20,11	20,11	-63,26	-6,23	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	10,05	-60,87	-7,44	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	10,05	-63,50	-8,80	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	10,05	-66,19	-10,31	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	10,05	-68,92	-11,98	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	10,05	-71,72	-13,82	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pr}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,80	10,05	10,05	-101,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,75	10,05	10,05	101,09	0,03	0,0000	0,00	0,000
3	-0,70	10,05	10,05	101,09	0,11	0,0000	0,00	0,000

4	-0,65	10,05	10,05	101,09	0,25	0,0000	0,00	0,000
5	-0,60	10,05	10,05	101,09	0,45	0,0000	0,00	0,000
6	-0,55	10,05	10,05	101,09	0,72	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	10,05	10,05	101,09	1,05	0,0000	0,00	0,000
8	-0,45	10,05	10,05	101,09	1,45	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	10,05	10,05	101,09	1,92	0,0000	0,00	0,000
10	-0,35	10,05	10,05	101,09	2,47	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	101,09	3,09	0,0000	0,00	0,000
12	0,20	10,05	10,05	101,09	6,73	0,0000	0,00	0,000
13	0,42	10,05	10,05	101,09	4,05	0,0000	0,00	0,000
14	0,64	10,05	10,05	101,09	1,66	0,0000	0,00	0,000
15	0,86	10,05	10,05	-101,09	-0,28	0,0000	0,00	0,000
16	1,08	10,05	10,05	-101,09	-1,64	0,0000	0,00	0,000
17	1,30	10,05	10,05	-101,09	-2,24	0,0000	0,00	0,000
18	1,52	10,05	10,05	-101,09	-1,96	0,0000	0,00	0,000
19	1,74	10,05	10,05	-101,09	-1,20	0,0000	0,00	0,000
20	1,96	10,05	10,05	-101,09	-0,40	0,0000	0,00	0,000
21	2,18	10,05	10,05	-101,09	-0,06	0,0000	0,00	0,000
22	2,40	20,11	10,05	-107,03	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	10,05	10,05	-27,91	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	10,05	-29,73	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,29	10,05	10,05	-31,60	-0,13	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	10,05	-33,53	-0,25	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	10,05	-35,51	-0,42	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	10,05	-37,54	-0,65	0,0000	0,00	0,000
8	0,67	10,05	10,05	-39,63	-0,94	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	10,05	-41,78	-1,30	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	10,05	-43,97	-1,74	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	10,05	-46,23	-2,26	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	10,05	-48,53	-2,88	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	10,05	-50,89	-3,59	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	10,05	10,05	-53,31	-4,41	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	10,05	-55,77	-5,34	0,0000	0,00	0,000
16	1,43	20,11	20,11	-63,26	-6,38	0,0000	0,00	0,000
17	1,52	10,05	10,05	-60,87	-7,55	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	10,05	-63,50	-8,83	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	10,05	-66,19	-10,24	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	10,05	-68,92	-11,78	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	10,05	-71,72	-13,44	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,80	10,05	10,05	-101,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,75	10,05	10,05	101,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
3	-0,70	10,05	10,05	101,09	0,08	0,0000	0,00	0,000
4	-0,65	10,05	10,05	101,09	0,19	0,0000	0,00	0,000
5	-0,60	10,05	10,05	101,09	0,34	0,0000	0,00	0,000
6	-0,55	10,05	10,05	101,09	0,54	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	10,05	10,05	101,09	0,79	0,0000	0,00	0,000
8	-0,45	10,05	10,05	101,09	1,10	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	10,05	10,05	101,09	1,46	0,0000	0,00	0,000
10	-0,35	10,05	10,05	101,09	1,88	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	101,09	2,37	0,0000	0,00	0,000
12	0,20	10,05	10,05	101,09	17,52	0,0000	0,00	0,000
13	0,42	10,05	10,05	101,09	14,64	0,0000	0,00	0,000
14	0,64	10,05	10,05	101,09	11,72	0,0000	0,00	0,000
15	0,86	10,05	10,05	101,09	8,87	0,0000	0,00	0,000
16	1,08	10,05	10,05	101,09	6,26	0,0000	0,00	0,000
17	1,30	10,05	10,05	101,09	4,00	0,0000	0,00	0,000
18	1,52	10,05	10,05	101,09	2,25	0,0000	0,00	0,000
19	1,74	10,05	10,05	101,09	1,15	0,0000	0,00	0,000
20	1,96	10,05	10,05	101,09	0,63	0,0000	0,00	0,000
21	2,18	10,05	10,05	101,09	0,19	0,0000	0,00	0,000
22	2,40	20,11	10,05	-107,03	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,10	10,05	10,05	-27,91	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,19	10,05	10,05	-29,73	-0,05	0,0000	0,00	0,000
4	0,29	10,05	10,05	-31,60	-0,13	0,0000	0,00	0,000
5	0,38	10,05	10,05	-33,53	-0,25	0,0000	0,00	0,000
6	0,47	10,05	10,05	-35,51	-0,42	0,0000	0,00	0,000
7	0,57	10,05	10,05	-37,54	-0,64	0,0000	0,00	0,000
8	0,67	10,05	10,05	-39,63	-0,93	0,0000	0,00	0,000
9	0,76	10,05	10,05	-41,78	-1,29	0,0000	0,00	0,000
10	0,85	10,05	10,05	-43,97	-1,72	0,0000	0,00	0,000
11	0,95	10,05	10,05	-46,23	-2,24	0,0000	0,00	0,000
12	1,04	10,05	10,05	-48,53	-2,84	0,0000	0,00	0,000
13	1,14	10,05	10,05	-50,89	-3,55	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	10,05	10,05	-53,31	-4,36	0,0000	0,00	0,000
15	1,33	10,05	10,05	-55,77	-5,27	0,0000	0,00	0,000
16	1,43	20,11	20,11	-63,26	-6,31	0,0000	0,00	0,000

17	1,52	10,05	10,05	-60,87	-7,46	0,0000	0,00	0,000
18	1,61	10,05	10,05	-63,50	-8,73	0,0000	0,00	0,000
19	1,71	10,05	10,05	-66,19	-10,12	0,0000	0,00	0,000
20	1,80	10,05	10,05	-68,92	-11,64	0,0000	0,00	0,000
21	1,90	10,05	10,05	-71,72	-13,28	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,80	10,05	10,05	-101,09	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,75	10,05	10,05	101,09	0,02	0,0000	0,00	0,000
3	-0,70	10,05	10,05	101,09	0,08	0,0000	0,00	0,000
4	-0,65	10,05	10,05	101,09	0,18	0,0000	0,00	0,000
5	-0,60	10,05	10,05	101,09	0,33	0,0000	0,00	0,000
6	-0,55	10,05	10,05	101,09	0,53	0,0000	0,00	0,000
7	-0,50	10,05	10,05	101,09	0,77	0,0000	0,00	0,000
8	-0,45	10,05	10,05	101,09	1,07	0,0000	0,00	0,000
9	-0,40	10,05	10,05	101,09	1,43	0,0000	0,00	0,000
10	-0,35	10,05	10,05	101,09	1,84	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	101,09	2,31	0,0000	0,00	0,000
12	0,20	10,05	10,05	101,09	14,94	0,0000	0,00	0,000
13	0,42	10,05	10,05	101,09	12,52	0,0000	0,00	0,000
14	0,64	10,05	10,05	101,09	10,00	0,0000	0,00	0,000
15	0,86	10,05	10,05	101,09	7,54	0,0000	0,00	0,000
16	1,08	10,05	10,05	101,09	5,26	0,0000	0,00	0,000
17	1,30	10,05	10,05	101,09	3,30	0,0000	0,00	0,000
18	1,52	10,05	10,05	101,09	1,79	0,0000	0,00	0,000
19	1,74	10,05	10,05	101,09	0,89	0,0000	0,00	0,000
20	1,96	10,05	10,05	101,09	0,51	0,0000	0,00	0,000
21	2,18	10,05	10,05	101,09	0,16	0,0000	0,00	0,000
22	2,40	20,11	10,05	-107,03	0,00	0,0000	0,00	0,000

16.4. Muro di risvolto TIPO 2

16.4.1. Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	2,40 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,55 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	5,90 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,55 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,60 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,65 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1,00 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,65 [m]

16.4.2. Caratteristiche terreni

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	1,20	0,40	18,43
2	2,45	0,40	0,00
3	20,00	1,00	1,96

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [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 [N/mmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1d	19,00	19,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	3,05	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	5,00	0,00	2,42	0,00	Qt1d

16.4.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=2,45$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.4.4. Impostazioni analisi

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.66$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]
Peso muro	100,1582 [kN]
Baricentro del muro	X=0,93 Y=-2,50

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2,75	Y = -4,05
Punto superiore superficie di spinta	X = 2,75	Y = 0,41
Altezza della superficie di spinta	4,46 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

16.4.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	76,9258	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	72,6475	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	25,2966	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,63	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,20	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,35	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	72,6475	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	268,6217	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-104,8106	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	268,6217	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	72,6475	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	278,2719	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-86,1183	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1346,5900	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	34,74	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	114,57	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,92$	$i_q = 0,92$	$i_\gamma = 0,71$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.01

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	72,3662	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	69,6967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,4739	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,61	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,63	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	69,6967	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	262,7990	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-88,8494	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	262,7990	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	69,6967	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	271,8841	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-75,6277	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	789,0307	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	37,99	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	108,09	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,69$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.00

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	80,1219	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	77,1719	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	21,5409	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,57	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	128,8502	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	77,1719	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	240,5335	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-81,1293	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33,1652	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	535,3476	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	240,5335	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	77,1719	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	252,6101	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-69,4608	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	16.14
--	-------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,04

Raggio del cerchio R[m]= 7,61

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,20

Larghezza della striscia dx[m]= 0,52

Coefficiente di sicurezza C= 2.58

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	602.81	65.79	549.78	1.27	26.56	0.000	0.000
2	1633.05	57.78	1381.56	0.97	26.56	0.000	0.000
3	2390.98	50.99	1857.99	0.83	26.56	0.000	0.000
4	2988.43	45.11	2117.14	0.74	26.56	0.000	0.000
5	3475.23	39.79	2223.88	0.68	26.56	0.000	0.000
6	3869.65	34.85	2211.36	0.63	20.31	0.037	0.000
7	4185.29	30.20	2105.35	0.60	19.61	0.041	0.000

8	4444.92	25.76	1931.90	0.58	19.61	0.041	0.000
9	4852.36	21.48	1777.14	0.56	19.61	0.041	0.000
10	5236.76	17.33	1559.83	0.54	19.61	0.041	0.000
11	5152.67	13.27	1182.48	0.53	19.61	0.041	0.000
12	5238.80	9.27	844.08	0.53	19.61	0.041	0.000
13	5150.47	5.32	477.73	0.52	19.61	0.041	0.000
14	5258.75	1.40	128.27	0.52	19.61	0.041	0.000
15	4091.83	-2.52	-179.93	0.52	19.61	0.041	0.000
16	2784.01	-6.45	-312.75	0.52	19.61	0.041	0.000
17	2612.06	-10.41	-472.01	0.53	19.61	0.041	0.000
18	2496.74	-14.42	-621.87	0.54	19.61	0.041	0.000
19	2341.92	-18.51	-743.44	0.55	19.61	0.041	0.000
20	2144.98	-22.70	-827.60	0.56	19.61	0.041	0.000
21	1902.25	-27.01	-864.04	0.58	19.61	0.041	0.000
22	1608.56	-31.51	-840.69	0.61	19.61	0.041	0.000
23	1254.95	-36.23	-741.76	0.64	22.39	0.024	0.000
24	815.26	-41.26	-537.70	0.69	26.56	0.000	0.000
25	281.27	-46.73	-204.79	0.76	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 753,3004$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 137,3143$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 286,7042$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.36$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	117,5662	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	110,8501	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	39,1672	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,46	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,22	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	152,1073	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	110,8501	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	291,4328	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-114,7848	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	291,4328	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	110,8501	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,25	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	311,8025	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,82	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-74,1163	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1080,4100	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
-------------------------------	------	-----

Tensione terreno allo spigolo di valle	46,65	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	115,35	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,38$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.71

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	115,5627	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	111,1714	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	31,5540	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,85	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,44	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	150,9153	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	111,1714	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	282,6275	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-97,2388	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	282,6275	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	111,1714	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,20	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	303,7061	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-55,2855	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	618,5667	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	52,93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	104,17	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,80$	$i_q = 0,80$	$i_\gamma = 0,26$

Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.19

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	129,9649	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	125,0282	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	35,4796	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,36	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,84	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,44	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	137,7907	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	125,0282	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	263,4127	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-90,8093	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	86,2860	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	606,1574	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	263,4127	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	125,0282	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	291,5790	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-45,9900	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.02
--	------

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,42

Raggio del cerchio R[m]= 7,96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,93

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,44

Larghezza della striscia dx[m]= 0,53

Coefficiente di sicurezza C= 1.92

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	2013.06	64.26	1813.28	1.23	26.56	0.000	0.000
2	3041.60	56.66	2541.14	0.97	26.56	0.000	0.000
3	3814.69	50.15	2928.79	0.83	26.56	0.000	0.000
4	4430.47	44.45	3102.66	0.75	26.56	0.000	0.000
5	4935.19	39.27	3123.65	0.69	26.56	0.000	0.000
6	5348.33	34.45	3025.12	0.65	21.41	0.030	0.000
7	5678.42	29.89	2829.77	0.62	19.61	0.041	0.000
8	5950.17	25.54	2564.97	0.59	19.61	0.041	0.000
9	6276.99	21.34	2283.73	0.57	19.61	0.041	0.000
10	5869.94	17.25	1740.93	0.56	19.61	0.041	0.000
11	5268.73	13.26	1208.39	0.55	19.61	0.041	0.000
12	5369.43	9.33	870.50	0.54	19.61	0.041	0.000
13	5290.96	5.45	502.08	0.54	19.61	0.041	0.000
14	5355.03	1.59	148.16	0.54	19.61	0.041	0.000
15	4293.11	-2.27	-169.82	0.54	19.61	0.041	0.000
16	2844.54	-6.13	-303.75	0.54	19.61	0.041	0.000
17	2667.18	-10.02	-464.12	0.54	19.61	0.041	0.000
18	2549.32	-13.96	-615.00	0.55	19.61	0.041	0.000
19	2390.56	-17.97	-737.43	0.56	19.61	0.041	0.000
20	2188.34	-22.07	-822.20	0.58	19.61	0.041	0.000
21	1939.06	-26.29	-858.94	0.60	19.61	0.041	0.000
22	1637.72	-30.68	-835.62	0.62	19.61	0.041	0.000
23	1275.24	-35.28	-736.48	0.66	22.68	0.023	0.000
24	825.98	-40.15	-532.63	0.70	26.56	0.000	0.000
25	283.88	-45.42	-202.19	0.76	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 897,6946$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 219,7214$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 349,6649$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.30$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	57,8082	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	54,5716	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	19,0715	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,26	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,47	[°]	
Incremento sismico della spinta	3,8401	[kN]	

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,22	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	2,3685	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,1843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,3856	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,6928	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	63,9508	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	266,5405	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-105,3162	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	266,5405	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	63,9508	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	274,1050	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,49	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-74,6201	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1505,0297	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	39,50	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	108,66	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,96$	$i_q = 0,96$	$i_\gamma = 0,84$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.65

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	57,8082	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	54,5716	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,0715	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,47	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,3335	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,22	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	2,3685	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,1843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,3856	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,6928	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	62,5286	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	260,2894	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-103,1715	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	260,2894	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	62,5286	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	267,6946	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,51	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-72,6732	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1504,8473	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	38,66	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	106,02	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,96$	$i_q = 0,96$	$i_\gamma = 0,84$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.78

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	72,3662	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	69,6967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,4739	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,61	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,63	[°]		
Incremento sismico della spinta	4,4009	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	2,3685	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,1843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,3856	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,6928	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	79,6893	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	266,8604	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-90,8477	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	266,8604	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	79,6893	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	278,5047	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,63	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-68,5681	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	743,0972	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	42,39	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	105,95	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,89$	$i_q = 0,89$	$i_\gamma = 0,55$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.78

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	72,3662	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	69,6967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,4739	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,61	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,63	[°]		

Incremento sismico della spinta	2,5676	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,26	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	2,3685	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,1843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,3856	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,6928	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	77,9236	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	260,6129	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-88,9985	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	260,6129	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	77,9236	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	272,0132	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,65	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-66,7718	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	742,8232	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	41,49	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	103,38	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,89$	$i_q = 0,89$	$i_\gamma = 0,55$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.85

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	72,3662	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	69,6967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,4739	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,61	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,63	[°]		

Incremento sismico della spinta	4,4009	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	2,3685	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,1843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,3856	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,6928	[kN]		
<u>Risultanti</u>				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	79,6893	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	266,8604	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-90,8477	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	40,4063	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	589,0583	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	266,8604	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	79,6893	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	278,5047	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,63	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-68,5681	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 14.58

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	72,3662	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	69,6967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,4739	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,61	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,63	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,5676	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,26	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	2,3685	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,1843	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3,3856	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,6928	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	77,9236	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	260,6129	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-88,9985	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	45,6517	[kNm]		

Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	581,2682	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	260,6129	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	77,9236	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	272,0132	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-66,7718	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	12.73
--	-------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,42

Raggio del cerchio R[m]= 7,96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,93

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,44

Larghezza della striscia dx[m]= 0,53

Coefficiente di sicurezza C= 2.37

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α (°)	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	595.02	64.26	535.97	1.23	26.56	0.000	0.000
2	1623.56	56.66	1356.42	0.97	26.56	0.000	0.000
3	2396.65	50.15	1840.07	0.83	26.56	0.000	0.000
4	3012.43	44.45	2109.61	0.75	26.56	0.000	0.000
5	3517.15	39.27	2226.12	0.69	26.56	0.000	0.000
6	3930.29	34.45	2223.05	0.65	21.41	0.030	0.000
7	4260.38	29.89	2123.11	0.62	19.61	0.041	0.000
8	4532.13	25.54	1953.68	0.59	19.61	0.041	0.000
9	4858.95	21.34	1767.81	0.57	19.61	0.041	0.000
10	5400.61	17.25	1601.74	0.56	19.61	0.041	0.000
11	5268.73	13.26	1208.39	0.55	19.61	0.041	0.000
12	5369.43	9.33	870.50	0.54	19.61	0.041	0.000
13	5290.96	5.45	502.08	0.54	19.61	0.041	0.000
14	5355.03	1.59	148.16	0.54	19.61	0.041	0.000
15	4293.11	-2.27	-169.82	0.54	19.61	0.041	0.000
16	2844.54	-6.13	-303.75	0.54	19.61	0.041	0.000

17	2667.18	-10.02	-464.12	0.54	19.61	0.041	0.000
18	2549.32	-13.96	-615.00	0.55	19.61	0.041	0.000
19	2390.56	-17.97	-737.43	0.56	19.61	0.041	0.000
20	2188.34	-22.07	-822.20	0.58	19.61	0.041	0.000
21	1939.06	-26.29	-858.94	0.60	19.61	0.041	0.000
22	1637.72	-30.68	-835.62	0.62	19.61	0.041	0.000
23	1275.24	-35.28	-736.48	0.66	22.68	0.023	0.000
24	825.98	-40.15	-532.63	0.70	26.56	0.000	0.000
25	283.88	-45.42	-202.19	0.76	26.56	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 767,9341 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 139,1442 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 292,9536 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.30$$

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,42

Raggio del cerchio R[m]= 7,96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5,93

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7,44

Larghezza della striscia dx[m]= 0,53

Coefficiente di sicurezza C= 2.37

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	595.02	64.26	535.97	1.23	26.56	0.000	0.000
2	1623.56	56.66	1356.42	0.97	26.56	0.000	0.000
3	2396.65	50.15	1840.07	0.83	26.56	0.000	0.000
4	3012.43	44.45	2109.61	0.75	26.56	0.000	0.000
5	3517.15	39.27	2226.12	0.69	26.56	0.000	0.000
6	3930.29	34.45	2223.05	0.65	21.41	0.030	0.000
7	4260.38	29.89	2123.11	0.62	19.61	0.041	0.000
8	4532.13	25.54	1953.68	0.59	19.61	0.041	0.000
9	4858.95	21.34	1767.81	0.57	19.61	0.041	0.000
10	5400.61	17.25	1601.74	0.56	19.61	0.041	0.000
11	5268.73	13.26	1208.39	0.55	19.61	0.041	0.000
12	5369.43	9.33	870.50	0.54	19.61	0.041	0.000
13	5290.96	5.45	502.08	0.54	19.61	0.041	0.000

14	5355.03	1.59	148.16	0.54	19.61	0.041	0.000
15	4293.11	-2.27	-169.82	0.54	19.61	0.041	0.000
16	2844.54	-6.13	-303.75	0.54	19.61	0.041	0.000
17	2667.18	-10.02	-464.12	0.54	19.61	0.041	0.000
18	2549.32	-13.96	-615.00	0.55	19.61	0.041	0.000
19	2390.56	-17.97	-737.43	0.56	19.61	0.041	0.000
20	2188.34	-22.07	-822.20	0.58	19.61	0.041	0.000
21	1939.06	-26.29	-858.94	0.60	19.61	0.041	0.000
22	1637.72	-30.68	-835.62	0.62	19.61	0.041	0.000
23	1275.24	-35.28	-736.48	0.66	22.68	0.023	0.000
24	825.98	-40.15	-532.63	0.70	26.56	0.000	0.000
25	283.88	-45.42	-202.19	0.76	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 767,9341$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 139,1442$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 292,9536$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.30$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	57,8082	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	54,5716	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,0715	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,47	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	54,5716	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	262,3966	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-103,0009	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	262,3966	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	54,5716	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	268,0112	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-81,2782	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1590,5062	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	35,26	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	110,60	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,99$	$i_q = 0,99$	$i_\gamma = 0,97$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.06

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	68,6444	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	64,7579	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	22,7700	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,37	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,41	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	145,5510	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	64,7579	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	268,4792	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-105,6607	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	268,4792	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	64,7579	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	276,1787	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-78,0764	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1486,6983	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	38,43	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	110,81	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,83$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.93
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.54

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	84,9001	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	80,0383	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,3180	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,48	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,28	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	149,1272	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	80,0383	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	277,6034	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-109,6504	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	277,6034	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	80,0383	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Risultante in fondazione	288,9114	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-73,2749	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1349,9026	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	43,19	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	111,12	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,66$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.86

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	57,8082	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	54,5716	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,0715	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,47	[°]		

Incremento sismico della spinta	2,1355	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,78	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	1,3298	[kN]		
Inerzia verticale del muro	0,6649	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,9008	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	0,9504	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59,8182	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	264,7164	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-104,2987	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	264,7164	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59,8182	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	271,3909	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-77,5363	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1542,0279	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	37,64	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	109,51	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,97$	$i_q = 0,97$	$i_\gamma = 0,90$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.83

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	57,8082	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	54,5716	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	19,0715	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,26	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,47	[°]		

Incremento sismico della spinta	1,2893	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2,75	[m]	Y = -2,61	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,78	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	143,1669	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,46	[m]	Y = -1,02	[m]
Inerzia del muro	1,3298	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-0,6649	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1,9008	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-0,9504	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59,0194	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	261,2066	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-103,0945	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	261,2066	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	59,0194	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Risultante in fondazione	267,7913	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,73	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-76,4432	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1542,4341	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	37,17	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	108,03	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,97$	$i_q = 0,97$	$i_\gamma = 0,90$
Fattori profondità	$d_c = 1,10$	$d_q = 1,05$	$d_\gamma = 1,05$

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

$N'_c = 19.48$	$N'_q = 9.25$	$N'_\gamma = 4.25$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.07
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.91

16.4.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,72	--	5,01	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,49	--	3,00	--
3	EQU - [1]	--	--	16,14	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,58
5	A1-M1 - [2]	--	1,22	--	3,71	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,01	--	2,19	--
7	EQU - [2]	--	--	7,02	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,92
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,95	--	5,65	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,95	--	5,78	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,33	--	2,78	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,33	--	2,85	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	14,58	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	12,73	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,37
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,37
17	SLEQ - [1]	--	2,24	--	6,06	--
18	SLEF - [1]	--	1,93	--	5,54	--
19	SLER - [1]	--	1,62	--	4,86	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,07	--	5,83	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,07	--	5,91	--

16.4.7. Sollecitazioni sulla struttura***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	0,12	0,9185	0,9185	0,0152	0,0190	0,2259	0,2957
3	0,24	1,8741	1,8741	0,0703	0,0886	0,5669	0,7454
4	0,36	2,8668	2,8668	0,1793	0,2275	1,0221	1,3482
5	0,48	3,8966	3,8966	0,3560	0,4541	1,5915	2,1037
6	0,60	4,9634	4,9634	0,6144	0,7871	2,2750	3,0120
7	0,72	6,0673	6,0673	0,9684	1,2449	3,0725	4,0716
8	0,84	7,2082	7,2082	1,4320	1,8451	3,9842	5,2604
9	0,96	8,3863	8,3863	2,0190	2,6008	5,0097	6,5376
10	1,08	9,6014	9,6014	2,7428	3,5212	6,1352	7,8808
11	1,20	10,8535	10,8535	3,6135	4,6147	7,3230	9,2981
12	1,32	12,1428	12,1428	4,6372	5,8919	8,5546	10,8134
13	1,44	13,4691	13,4691	5,8203	7,3656	9,8472	12,4366
14	1,56	14,8325	14,8325	7,1717	9,0489	11,2217	14,1684
15	1,68	16,2329	16,2329	8,7017	10,9551	12,6821	16,0086
16	1,80	17,6705	17,6705	10,4210	13,0975	14,2283	17,9572
17	1,92	19,1451	19,1451	12,3401	15,4893	15,8603	20,0141
18	2,04	20,6567	20,6567	14,4695	18,1438	17,5781	22,1795
19	2,16	22,2055	22,2055	16,8197	21,0741	19,3817	24,4532
20	2,28	23,7913	23,7913	19,4012	24,2936	21,2710	26,8352
21	2,40	25,4142	25,4142	22,2242	27,8148	23,2324	29,6540

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	0,12	0,9185	0,9185	0,0136	0,0146	0,1971	0,2159
3	0,24	1,8741	1,8741	0,0632	0,0679	0,5044	0,5460
4	0,36	2,8668	2,8668	0,1624	0,1736	0,9211	0,9897
5	0,48	3,8966	3,8966	0,3244	0,3457	1,4471	1,5469
6	0,60	4,9634	4,9634	0,5626	0,5980	2,0824	2,2175
7	0,72	6,0673	6,0673	0,8904	0,9443	2,8270	3,0014
8	0,84	7,2082	7,2082	1,3211	1,3985	3,6808	3,8988
9	0,96	8,3863	8,3863	1,8680	1,9744	4,6437	4,9093
10	1,08	9,6014	9,6014	2,5439	2,6852	5,7022	6,0191
11	1,20	10,8535	10,8535	3,3585	3,5410	6,8201	7,1908
12	1,32	12,1428	12,1428	4,3175	4,5479	7,9793	8,4056
13	1,44	13,4691	13,4691	5,4271	5,7120	9,1965	9,6809
14	1,56	14,8325	14,8325	6,6957	7,0424	10,4921	11,0376
15	1,68	16,2329	16,2329	8,1332	8,5493	11,8696	12,4795
16	1,80	17,6705	17,6705	9,7499	10,2431	13,3291	14,0066
17	1,92	19,1451	19,1451	11,5557	12,1344	14,8705	15,6188
18	2,04	20,6567	20,6567	13,5606	14,2336	16,4939	17,3162

19	2,16	22,2055	22,2055	15,7749	16,5511	18,1993	19,0988
20	2,28	23,7913	23,7913	18,2084	19,0974	19,9865	20,9665
21	2,40	25,4142	25,4142	20,8709	21,8824	21,8426	22,9057

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	0,06	0,0286	0,0559	1,0508	2,0388
3	0,11	0,1168	0,2251	2,1686	4,1207
4	0,17	0,2684	0,5099	3,3536	6,2457
5	0,22	0,4869	0,9129	4,6057	8,4137
6	0,28	0,7762	1,4362	5,9250	10,6249
7	0,33	1,1399	2,0824	7,3113	12,8791
8	0,39	1,5817	2,8537	8,7648	15,1764
9	0,44	2,1053	3,7526	10,2853	17,5168
10	0,50	2,7143	4,7814	11,8730	19,9003
11	0,55	3,4125	5,9424	13,5278	22,3269

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,06	0,0293	0,0413	1,0771	1,5105
3	0,11	0,1196	0,1672	2,2175	3,0780
4	0,17	0,2744	0,3809	3,4213	4,7027
5	0,22	0,4972	0,6855	4,6885	6,3844
6	0,28	0,7913	1,0842	6,0189	8,1233
7	0,33	1,1604	1,5801	7,4127	9,9193
8	0,39	1,6079	2,1764	8,8699	11,7724
9	0,44	2,1372	2,8762	10,3904	13,6825
10	0,50	2,7520	3,6825	11,9742	15,6498
11	0,55	3,4556	4,5987	13,6214	17,6742

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	0,25	-0,9526	0,3020	-7,8104	2,2232
3	0,50	-3,3893	1,0141	-10,7172	3,2738
4	0,75	-6,2510	1,9638	-10,8759	5,6236
5	1,00	-8,6454	4,0070	-8,4780	10,5219

6	1,25	-10,5895	7,1246	-7,2735	14,2186
7	1,50	-12,3816	11,0162	-7,2624	16,7139
8	1,75	-14,3082	15,3906	-8,2679	18,1437
9	2,00	-16,5700	20,0225	-9,9352	18,7809
10	2,25	-19,3301	24,7156	-12,8893	18,6332
11	2,50	-22,7514	29,2737	-17,8902	17,7008

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,25	-0,2454	0,3580	-2,1531	2,6532
3	0,50	-0,7643	1,2201	-1,4176	4,0264
4	0,75	-0,9045	2,3872	1,5992	6,5917
5	1,00	0,2182	4,6882	7,1861	11,5983
6	1,25	2,5902	8,0773	11,5931	15,2962
7	1,50	5,9165	12,2273	14,8204	17,6854
8	1,75	9,9112	16,8201	16,3088	18,9018
9	2,00	14,3546	21,6037	16,5665	19,2185
10	2,25	19,0557	26,3550	16,0100	19,0655
11	2,50	23,8238	30,8509	14,6393	18,9516

16.4.8. Verifiche elementi strutturali

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	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

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

Impostazioni avanzate

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

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 [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm²]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls

Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	132,10	--	--
2	0,12	100, 31	10,05	10,05	4691,71	-78,54	5107,82	134,93	--	--
3	0,24	100, 32	10,05	10,05	4312,41	-173,81	2301,00	137,70	--	--
4	0,36	100, 34	10,05	10,05	3575,97	-252,92	1247,36	140,44	--	--
5	0,48	100, 35	10,05	10,05	2925,84	-316,48	750,88	143,49	--	--
6	0,60	100, 36	10,05	10,05	2273,96	-360,58	458,15	147,43	--	--
7	0,72	100, 37	10,05	10,05	1651,13	-338,79	272,14	151,35	--	--
8	0,84	100, 39	10,05	10,05	1201,79	-307,62	166,72	155,25	--	--
9	0,96	100, 40	10,05	10,05	887,21	-275,14	105,79	159,13	--	--
10	1,08	100, 41	10,05	10,05	693,56	-254,36	72,24	162,99	--	--
11	1,20	100, 42	10,05	10,05	568,46	-241,70	52,38	166,84	--	--
12	1,32	100, 44	10,05	10,05	483,81	-234,76	39,84	170,67	--	--
13	1,44	100, 45	10,05	10,05	422,66	-231,13	31,38	174,49	--	--
14	1,56	100, 46	10,05	10,05	376,36	-229,60	25,37	178,29	--	--
15	1,68	100, 47	10,05	10,05	340,04	-229,49	20,95	182,08	--	--
16	1,80	100, 49	10,05	10,05	310,79	-230,36	17,59	185,86	--	--
17	1,92	100, 50	20,11	20,11	558,33	-451,72	29,16	217,53	--	--
18	2,04	100, 51	10,05	10,05	266,56	-234,13	12,90	193,38	--	--
19	2,16	100, 52	10,05	10,05	249,43	-236,72	11,23	197,13	--	--
20	2,28	100, 54	10,05	10,05	234,70	-239,65	9,86	200,86	--	--
21	2,40	100, 55	10,05	10,05	221,89	-242,85	8,73	204,59	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	10,05	0	0	0	0
2	0,12	100, 31	10,05	10,05	3	1	-32	-49
3	0,24	100, 32	10,05	10,05	9	2	-44	-117
4	0,36	100, 34	10,05	10,05	16	4	-32	-208
5	0,48	100, 35	10,05	10,05	26	6	43	-332
6	0,60	100, 36	10,05	10,05	41	8	247	-507
7	0,72	100, 37	10,05	10,05	62	11	673	-737
8	0,84	100, 39	10,05	10,05	88	13	1365	-1016
9	0,96	100, 40	10,05	10,05	120	16	2336	-1340
10	1,08	100, 41	10,05	10,05	156	19	3589	-1708
11	1,20	100, 42	10,05	10,05	197	22	5117	-2117
12	1,32	100, 44	10,05	10,05	242	25	6907	-2565
13	1,44	100, 45	10,05	10,05	290	28	8947	-3050
14	1,56	100, 46	10,05	10,05	342	31	11233	-3571
15	1,68	100, 47	10,05	10,05	396	34	13767	-4128
16	1,80	100, 49	10,05	10,05	454	37	16551	-4721
17	1,92	100, 50	20,11	20,11	379	40	10203	-4293
18	2,04	100, 51	10,05	10,05	580	43	22871	-6015
19	2,16	100, 52	10,05	10,05	647	46	26411	-6715
20	2,28	100, 54	10,05	10,05	717	50	30206	-7451
21	2,40	100, 55	10,05	10,05	790	53	34256	-8221

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

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, 65	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	229,32	--	--
2	0,06	100, 65	10,05	10,05	0,00	231,67	4146,59	229,32	--	--
3	0,11	100, 65	10,05	10,05	0,00	231,67	1029,37	229,32	--	--
4	0,17	100, 65	10,05	10,05	0,00	231,67	454,31	229,32	--	--
5	0,22	100, 65	10,05	10,05	0,00	231,67	253,78	229,32	--	--
6	0,28	100, 65	10,05	10,05	0,00	231,67	161,30	229,32	--	--

7	0,33	100,65	10,05	10,05	0,00	231,67	111,25	229,32	--	--
8	0,39	100,65	10,05	10,05	0,00	231,67	81,18	229,32	--	--
9	0,44	100,65	10,05	10,05	0,00	231,67	61,74	229,32	--	--
10	0,50	100,65	10,05	10,05	0,00	231,67	48,45	229,32	--	--
11	0,55	100,65	10,05	10,05	0,00	231,67	38,99	229,32	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,65	10,05	10,05	0	0	0	0
13	0,06	100,65	10,05	10,05	1	3	72	-11
14	0,11	100,65	10,05	10,05	4	6	291	-43
15	0,17	100,65	10,05	10,05	10	9	662	-97
16	0,22	100,65	10,05	10,05	18	12	1192	-175
17	0,28	100,65	10,05	10,05	29	16	1886	-277
18	0,33	100,65	10,05	10,05	42	19	2748	-404
19	0,39	100,65	10,05	10,05	57	23	3785	-557
20	0,44	100,65	10,05	10,05	76	26	5002	-735
21	0,50	100,65	10,05	10,05	97	30	6404	-942
22	0,55	100,65	10,05	10,05	121	34	7998	-1176

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	100,65	20,11	10,05	0,00	0,00	1000,00	229,32	--	--
2	0,25	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	243,20	229,32	--	--
3	0,50	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	68,35	229,32	--	--
4	0,75	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	37,06	229,32	--	--
5	1,00	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	26,80	229,32	--	--
6	1,25	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	21,88	229,32	--	--
7	1,50	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	18,71	229,32	--	--
8	1,75	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	15,05	229,32	--	--
9	2,00	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	11,57	229,32	--	--
10	2,25	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	9,37	229,32	--	--
11	2,50	100,65	10,05	10,05	0,00	-231,67	7,91	229,32	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,65	20,11	10,05	0	0	0	0
13	0,25	100,65	10,05	10,05	9	5	623	427
14	0,50	100,65	10,05	10,05	32	8	2122	1329
15	0,75	100,65	10,05	10,05	63	13	4152	1573
16	1,00	100,65	10,05	10,05	124	22	8153	-1199
17	1,25	100,65	10,05	10,05	213	30	14047	-2065
18	1,50	100,65	10,05	10,05	323	34	21264	-3127
19	1,75	100,65	10,05	10,05	444	36	29252	-4301

20	2,00	100,65	10,05	10,05	570	37	37571	-5524
21	2,25	100,65	10,05	10,05	695	37	45834	-6739
22	2,50	100,65	10,05	10,05	814	37	53653	-7889

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,12	10,05	10,05	-28,31	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,24	10,05	10,05	-30,55	-0,06	0,0000	0,00	0,000
4	0,36	10,05	10,05	-32,87	-0,16	0,0000	0,00	0,000
5	0,48	10,05	10,05	-35,28	-0,32	0,0000	0,00	0,000
6	0,60	10,05	10,05	-37,76	-0,56	0,0000	0,00	0,000
7	0,72	10,05	10,05	-40,33	-0,89	0,0000	0,00	0,000
8	0,84	10,05	10,05	-42,98	-1,32	0,0000	0,00	0,000
9	0,96	10,05	10,05	-45,71	-1,87	0,0000	0,00	0,000
10	1,08	10,05	10,05	-48,52	-2,54	0,0000	0,00	0,000
11	1,20	10,05	10,05	-51,41	-3,36	0,0000	0,00	0,000
12	1,32	10,05	10,05	-54,38	-4,32	0,0000	0,00	0,000
13	1,44	10,05	10,05	-57,43	-5,43	0,0000	0,00	0,000
14	1,56	10,05	10,05	-60,56	-6,70	0,0000	0,00	0,000
15	1,68	10,05	10,05	-63,77	-8,13	0,0000	0,00	0,000
16	1,80	10,05	10,05	-67,06	-9,75	0,0000	0,00	0,000
17	1,92	20,11	20,11	-76,10	-11,56	0,0000	0,00	0,000
18	2,04	10,05	10,05	-73,89	-13,56	0,0000	0,00	0,000
19	2,16	10,05	10,05	-77,42	-15,77	0,0000	0,00	0,000
20	2,28	10,05	10,05	-81,03	-18,21	0,0000	0,00	0,000
21	2,40	10,05	10,05	-84,73	-20,87	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-118,15	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	118,15	0,03	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	118,15	0,12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	118,15	0,27	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	118,15	0,50	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	118,15	0,79	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	118,15	1,16	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	118,15	1,61	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	118,15	2,14	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	118,15	2,75	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	118,15	3,46	0,0000	0,00	0,000

12	0,25	10,05	10,05	118,15	30,85	0,0000	0,00	0,000
13	0,50	10,05	10,05	118,15	26,35	0,0000	0,00	0,000
14	0,75	10,05	10,05	118,15	21,60	0,0000	0,00	0,000
15	1,00	10,05	10,05	118,15	16,82	0,0000	0,00	0,000
16	1,25	10,05	10,05	118,15	12,23	0,0000	0,00	0,000
17	1,50	10,05	10,05	118,15	8,08	0,0000	0,00	0,000
18	1,75	10,05	10,05	118,15	4,69	0,0000	0,00	0,000
19	2,00	10,05	10,05	118,15	2,39	0,0000	0,00	0,000
20	2,25	10,05	10,05	118,15	1,22	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	10,05	10,05	118,15	0,36	0,0000	0,00	0,000
22	2,75	20,11	10,05	-124,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,12	10,05	10,05	-28,31	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,24	10,05	10,05	-30,55	-0,06	0,0000	0,00	0,000
4	0,36	10,05	10,05	-32,87	-0,16	0,0000	0,00	0,000
5	0,48	10,05	10,05	-35,28	-0,32	0,0000	0,00	0,000
6	0,60	10,05	10,05	-37,76	-0,56	0,0000	0,00	0,000
7	0,72	10,05	10,05	-40,33	-0,89	0,0000	0,00	0,000
8	0,84	10,05	10,05	-42,98	-1,32	0,0000	0,00	0,000
9	0,96	10,05	10,05	-45,71	-1,87	0,0000	0,00	0,000
10	1,08	10,05	10,05	-48,52	-2,54	0,0000	0,00	0,000
11	1,20	10,05	10,05	-51,41	-3,36	0,0000	0,00	0,000
12	1,32	10,05	10,05	-54,38	-4,32	0,0000	0,00	0,000
13	1,44	10,05	10,05	-57,43	-5,43	0,0000	0,00	0,000
14	1,56	10,05	10,05	-60,56	-6,70	0,0000	0,00	0,000
15	1,68	10,05	10,05	-63,77	-8,13	0,0000	0,00	0,000
16	1,80	10,05	10,05	-67,06	-9,75	0,0000	0,00	0,000
17	1,92	20,11	20,11	-76,10	-11,56	0,0000	0,00	0,000
18	2,04	10,05	10,05	-73,89	-13,56	0,0000	0,00	0,000
19	2,16	10,05	10,05	-77,42	-15,77	0,0000	0,00	0,000
20	2,28	10,05	10,05	-81,03	-18,21	0,0000	0,00	0,000
21	2,40	10,05	10,05	-84,73	-20,87	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-118,15	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	118,15	0,03	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	118,15	0,14	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	118,15	0,32	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	118,15	0,57	0,0000	0,00	0,000

6	-0,58	10,05	10,05	118,15	0,91	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	118,15	1,33	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	118,15	1,84	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	118,15	2,43	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	118,15	3,12	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	118,15	3,91	0,0000	0,00	0,000
12	0,25	10,05	10,05	118,15	28,04	0,0000	0,00	0,000
13	0,50	10,05	10,05	118,15	23,43	0,0000	0,00	0,000
14	0,75	10,05	10,05	118,15	18,70	0,0000	0,00	0,000
15	1,00	10,05	10,05	118,15	14,06	0,0000	0,00	0,000
16	1,25	10,05	10,05	118,15	9,70	0,0000	0,00	0,000
17	1,50	10,05	10,05	118,15	5,88	0,0000	0,00	0,000
18	1,75	10,05	10,05	118,15	2,90	0,0000	0,00	0,000
19	2,00	10,05	10,05	118,15	1,07	0,0000	0,00	0,000
20	2,25	10,05	10,05	118,15	0,43	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	10,05	10,05	118,15	0,12	0,0000	0,00	0,000
22	2,75	20,11	10,05	-124,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,12	10,05	10,05	-28,31	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,24	10,05	10,05	-30,55	-0,06	0,0000	0,00	0,000
4	0,36	10,05	10,05	-32,87	-0,16	0,0000	0,00	0,000
5	0,48	10,05	10,05	-35,28	-0,32	0,0000	0,00	0,000
6	0,60	10,05	10,05	-37,76	-0,56	0,0000	0,00	0,000
7	0,72	10,05	10,05	-40,33	-0,89	0,0000	0,00	0,000
8	0,84	10,05	10,05	-42,98	-1,32	0,0000	0,00	0,000
9	0,96	10,05	10,05	-45,71	-1,87	0,0000	0,00	0,000
10	1,08	10,05	10,05	-48,52	-2,54	0,0000	0,00	0,000
11	1,20	10,05	10,05	-51,41	-3,36	0,0000	0,00	0,000
12	1,32	10,05	10,05	-54,38	-4,32	0,0000	0,00	0,000
13	1,44	10,05	10,05	-57,43	-5,43	0,0000	0,00	0,000
14	1,56	10,05	10,05	-60,56	-6,70	0,0000	0,00	0,000
15	1,68	10,05	10,05	-63,77	-8,13	0,0000	0,00	0,000
16	1,80	10,05	10,05	-67,06	-9,75	0,0000	0,00	0,000
17	1,92	20,11	20,11	-76,10	-11,56	0,0000	0,00	0,000
18	2,04	10,05	10,05	-73,89	-13,56	0,0000	0,00	0,000
19	2,16	10,05	10,05	-77,42	-15,77	0,0000	0,00	0,000
20	2,28	10,05	10,05	-81,03	-18,21	0,0000	0,00	0,000
21	2,40	10,05	10,05	-84,73	-20,87	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-118,15	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	118,15	0,04	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	118,15	0,17	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	118,15	0,38	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	118,15	0,69	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	118,15	1,08	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	118,15	1,58	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	118,15	2,18	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	118,15	2,88	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	118,15	3,68	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	118,15	4,60	0,0000	0,00	0,000
12	0,25	10,05	10,05	118,15	23,82	0,0000	0,00	0,000
13	0,50	10,05	10,05	118,15	19,06	0,0000	0,00	0,000
14	0,75	10,05	10,05	118,15	14,35	0,0000	0,00	0,000
15	1,00	10,05	10,05	118,15	9,91	0,0000	0,00	0,000
16	1,25	10,05	10,05	118,15	5,92	0,0000	0,00	0,000
17	1,50	10,05	10,05	118,15	2,59	0,0000	0,00	0,000
18	1,75	10,05	10,05	118,15	0,22	0,0000	0,00	0,000
19	2,00	10,05	10,05	-118,15	-0,90	0,0000	0,00	0,000
20	2,25	10,05	10,05	-118,15	-0,76	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	10,05	10,05	-118,15	-0,25	0,0000	0,00	0,000
22	2,75	20,11	10,05	-124,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,12	10,05	10,05	-28,31	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,24	10,05	10,05	-30,55	-0,07	0,0000	0,00	0,000
4	0,36	10,05	10,05	-32,87	-0,17	0,0000	0,00	0,000
5	0,48	10,05	10,05	-35,28	-0,35	0,0000	0,00	0,000
6	0,60	10,05	10,05	-37,76	-0,60	0,0000	0,00	0,000
7	0,72	10,05	10,05	-40,33	-0,94	0,0000	0,00	0,000
8	0,84	10,05	10,05	-42,98	-1,40	0,0000	0,00	0,000
9	0,96	10,05	10,05	-45,71	-1,97	0,0000	0,00	0,000
10	1,08	10,05	10,05	-48,52	-2,69	0,0000	0,00	0,000
11	1,20	10,05	10,05	-51,41	-3,54	0,0000	0,00	0,000
12	1,32	10,05	10,05	-54,38	-4,55	0,0000	0,00	0,000
13	1,44	10,05	10,05	-57,43	-5,71	0,0000	0,00	0,000
14	1,56	10,05	10,05	-60,56	-7,04	0,0000	0,00	0,000
15	1,68	10,05	10,05	-63,77	-8,55	0,0000	0,00	0,000
16	1,80	10,05	10,05	-67,06	-10,24	0,0000	0,00	0,000

17	1,92	20,11	20,11	-76,10	-12,13	0,0000	0,00	0,000
18	2,04	10,05	10,05	-73,89	-14,23	0,0000	0,00	0,000
19	2,16	10,05	10,05	-77,42	-16,55	0,0000	0,00	0,000
20	2,28	10,05	10,05	-81,03	-19,10	0,0000	0,00	0,000
21	2,40	10,05	10,05	-84,73	-21,88	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-118,15	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	118,15	0,03	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	118,15	0,13	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	118,15	0,31	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	118,15	0,55	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	118,15	0,88	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	118,15	1,28	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	118,15	1,78	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	118,15	2,35	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	118,15	3,02	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	118,15	3,79	0,0000	0,00	0,000
12	0,25	10,05	10,05	118,15	29,96	0,0000	0,00	0,000
13	0,50	10,05	10,05	118,15	25,43	0,0000	0,00	0,000
14	0,75	10,05	10,05	118,15	20,71	0,0000	0,00	0,000
15	1,00	10,05	10,05	118,15	16,01	0,0000	0,00	0,000
16	1,25	10,05	10,05	118,15	11,54	0,0000	0,00	0,000
17	1,50	10,05	10,05	118,15	7,54	0,0000	0,00	0,000
18	1,75	10,05	10,05	118,15	4,30	0,0000	0,00	0,000
19	2,00	10,05	10,05	118,15	2,15	0,0000	0,00	0,000
20	2,25	10,05	10,05	118,15	1,10	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	10,05	10,05	118,15	0,33	0,0000	0,00	0,000
22	2,75	20,11	10,05	-124,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,12	10,05	10,05	-28,31	-0,01	0,0000	0,00	0,000
3	0,24	10,05	10,05	-30,55	-0,07	0,0000	0,00	0,000
4	0,36	10,05	10,05	-32,87	-0,17	0,0000	0,00	0,000
5	0,48	10,05	10,05	-35,28	-0,34	0,0000	0,00	0,000
6	0,60	10,05	10,05	-37,76	-0,59	0,0000	0,00	0,000
7	0,72	10,05	10,05	-40,33	-0,93	0,0000	0,00	0,000
8	0,84	10,05	10,05	-42,98	-1,38	0,0000	0,00	0,000

9	0,96	10,05	10,05	-45,71	-1,95	0,0000	0,00	0,000
10	1,08	10,05	10,05	-48,52	-2,65	0,0000	0,00	0,000
11	1,20	10,05	10,05	-51,41	-3,50	0,0000	0,00	0,000
12	1,32	10,05	10,05	-54,38	-4,50	0,0000	0,00	0,000
13	1,44	10,05	10,05	-57,43	-5,65	0,0000	0,00	0,000
14	1,56	10,05	10,05	-60,56	-6,96	0,0000	0,00	0,000
15	1,68	10,05	10,05	-63,77	-8,45	0,0000	0,00	0,000
16	1,80	10,05	10,05	-67,06	-10,12	0,0000	0,00	0,000
17	1,92	20,11	20,11	-76,10	-11,99	0,0000	0,00	0,000
18	2,04	10,05	10,05	-73,89	-14,07	0,0000	0,00	0,000
19	2,16	10,05	10,05	-77,42	-16,36	0,0000	0,00	0,000
20	2,28	10,05	10,05	-81,03	-18,87	0,0000	0,00	0,000
21	2,40	10,05	10,05	-84,73	-21,62	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,85	10,05	10,05	-118,15	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,80	10,05	10,05	118,15	0,03	0,0000	0,00	0,000
3	-0,74	10,05	10,05	118,15	0,13	0,0000	0,00	0,000
4	-0,69	10,05	10,05	118,15	0,30	0,0000	0,00	0,000
5	-0,63	10,05	10,05	118,15	0,54	0,0000	0,00	0,000
6	-0,58	10,05	10,05	118,15	0,86	0,0000	0,00	0,000
7	-0,52	10,05	10,05	118,15	1,26	0,0000	0,00	0,000
8	-0,47	10,05	10,05	118,15	1,74	0,0000	0,00	0,000
9	-0,41	10,05	10,05	118,15	2,30	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	118,15	2,96	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	118,15	3,71	0,0000	0,00	0,000
12	0,25	10,05	10,05	118,15	26,06	0,0000	0,00	0,000
13	0,50	10,05	10,05	118,15	22,21	0,0000	0,00	0,000
14	0,75	10,05	10,05	118,15	18,12	0,0000	0,00	0,000
15	1,00	10,05	10,05	118,15	13,99	0,0000	0,00	0,000
16	1,25	10,05	10,05	118,15	10,03	0,0000	0,00	0,000
17	1,50	10,05	10,05	118,15	6,47	0,0000	0,00	0,000
18	1,75	10,05	10,05	118,15	3,61	0,0000	0,00	0,000
19	2,00	10,05	10,05	118,15	1,75	0,0000	0,00	0,000
20	2,25	10,05	10,05	118,15	0,92	0,0000	0,00	0,000
21	2,50	10,05	10,05	118,15	0,28	0,0000	0,00	0,000
22	2,75	20,11	10,05	-124,71	0,00	0,0000	0,00	0,000

16.5. Muro di risvolto TIPO 3

16.5.1. Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,00 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,60 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	5,70 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,60 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	4,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,70 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1,00 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,70 [m]

16.5.2. Caratteristiche terreni

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	1,23	0,70	29,74
2	20,00	0,70	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	0,40	[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 [N/mmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1d	19,00	19,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	3,70	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	5,00	0,00	2,46	0,00	Qt1d

16.5.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=2,50$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.5.4. Impostazioni analisi

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]
Peso muro	124,7192 [kN]
Baricentro del muro	X=1,10 Y=-3,01

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 3,30	Y = -4,70
Punto superiore superficie di spinta	X = 3,30	Y = 0,70
Altezza della superficie di spinta	5,40 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

16.5.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	110,6995	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	104,3420	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,9745	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,99	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	104,3420	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	388,2941	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-139,5710	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	388,2941	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	104,3420	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,30	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	402,0691	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-118,1397	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1589,8128	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	52,27	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	132,66	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,64$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 18.72 \qquad N'_q = 8.96 \qquad N'_\gamma = 3.81$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.09

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	103,9516	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99,9889	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,4277	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	99,9889	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	379,7473	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-117,7756	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	379,7473	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	99,9889	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	392,6904	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,75	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-101,1769	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	917,0044	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	56,00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	124,85	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,60$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.41

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	114,8637	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	110,4913	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	31,3903	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,98	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,86	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	203,9403	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	110,4913	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	347,5779	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-107,8786	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	80,0001	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	898,7219	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	347,5779	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	110,4913	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,26	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	364,7173	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,63	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-88,9055	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	11.23
--	-------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati	36
Numero di strisce	25

Cerchio critico

Coordinate del centro	X[m]= 0,00	Y[m]= 2,66
Raggio del cerchio	R[m]= 8,07	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -6,12	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 7,83	
Larghezza della striscia dx[m]	= 0,56	
Coefficiente di sicurezza	C= 2.12	

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	868.36	69.89	815.43	1.62	26.56	0.000	0.000
2	2295.58	60.37	1995.36	1.13	26.56	0.000	0.000
3	3277.15	53.06	2619.16	0.93	26.56	0.000	0.000
4	4039.05	46.86	2947.03	0.82	26.56	0.000	0.000
5	4657.67	41.32	3075.02	0.74	26.56	0.000	0.000
6	5161.64	36.22	3049.79	0.69	20.70	0.034	0.000
7	5567.71	31.44	2903.82	0.65	19.61	0.041	0.000
8	5905.45	26.89	2670.83	0.63	19.61	0.041	0.000
9	6625.51	22.52	2537.57	0.60	19.61	0.041	0.000
10	6728.95	18.29	2111.18	0.59	19.61	0.041	0.000
11	6793.93	14.15	1661.11	0.58	19.61	0.041	0.000
12	6919.64	10.09	1212.72	0.57	19.61	0.041	0.000
13	6770.43	6.09	717.80	0.56	19.61	0.041	0.000
14	6666.71	2.11	245.23	0.56	19.61	0.041	0.000
15	5509.51	-1.86	-178.79	0.56	19.61	0.041	0.000
16	3190.46	-5.84	-324.43	0.56	19.61	0.041	0.000
17	2963.62	-9.84	-506.55	0.57	19.61	0.041	0.000
18	2836.51	-13.90	-681.23	0.58	19.61	0.041	0.000
19	2663.53	-18.02	-824.12	0.59	19.61	0.041	0.000
20	2441.71	-22.25	-924.59	0.60	19.61	0.041	0.000
21	2166.85	-26.61	-970.59	0.62	19.61	0.041	0.000
22	1833.04	-31.15	-948.07	0.65	19.61	0.041	0.000
23	1431.75	-35.91	-839.75	0.69	20.23	0.037	0.000
24	934.88	-40.99	-613.15	0.74	26.56	0.000	0.000
25	323.78	-46.49	-234.83	0.81	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 966,6904$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 211,0029$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 368,6965$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.95$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	158,2209	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	148,9431	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,3835	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,74	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,72	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	250,5835	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	148,9431	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	428,6862	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-155,3865	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	428,6862	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	148,9431	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	453,8237	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-97,0087	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1352,5154	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	69,08	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	135,09	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,41$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.16

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	154,4030	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	148,3800	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	42,7043	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,70	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,06	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	247,3858	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	148,3800	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	414,8093	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-130,6497	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	414,8093	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	148,3800	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	440,5489	[kN]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,68	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-66,7225	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	760,5303	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	76,08	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	121,48	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.83

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	173,0775	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	166,3277	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	47,8634	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,69	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,05	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	227,9235	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	166,3277	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	388,0342	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-122,7332	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	167,7362	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1031,6505	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	388,0342	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	166,3277	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	422,1794	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-49,1511	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

6.15

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

 α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario) ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= 0,00 Y[m]= 3,11

Raggio del cerchio R[m]= 8,48

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6,28

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,14

Larghezza della striscia dx[m]= 0,58

Coefficiente di sicurezza C= 1.70

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	2366.66	67.98	2194.08	1.54	26.56	0.000	0.000
2	3775.46	59.29	3246.05	1.13	26.56	0.000	0.000
3	4784.38	52.29	3784.81	0.94	26.56	0.000	0.000
4	5577.08	46.28	4030.64	0.83	26.56	0.000	0.000
5	6224.87	40.88	4074.11	0.76	26.56	0.000	0.000
6	6758.76	35.90	3962.86	0.71	22.21	0.026	0.000
7	7188.61	31.21	3725.20	0.67	19.61	0.041	0.000
8	7545.99	26.75	3396.54	0.65	19.61	0.041	0.000
9	8157.63	22.46	3116.46	0.62	19.61	0.041	0.000
10	8139.92	18.30	2555.60	0.61	19.61	0.041	0.000
11	6956.34	14.23	1710.53	0.59	19.61	0.041	0.000
12	7096.84	10.24	1262.07	0.59	19.61	0.041	0.000
13	6993.16	6.30	767.71	0.58	19.61	0.041	0.000
14	6804.19	2.39	283.91	0.58	19.61	0.041	0.000
15	5897.55	-1.51	-155.27	0.58	19.61	0.041	0.000
16	3264.50	-5.42	-308.11	0.58	19.61	0.041	0.000
17	3025.70	-9.35	-491.49	0.58	19.61	0.041	0.000
18	2896.43	-13.33	-667.61	0.59	19.61	0.041	0.000
19	2719.44	-17.37	-811.91	0.60	19.61	0.041	0.000
20	2491.84	-21.51	-913.57	0.62	19.61	0.041	0.000
21	2209.54	-25.77	-960.50	0.64	19.61	0.041	0.000
22	1866.84	-30.19	-938.64	0.67	19.61	0.041	0.000
23	1455.43	-34.81	-830.93	0.70	20.56	0.035	0.000
24	946.92	-39.72	-605.14	0.75	26.56	0.000	0.000
25	326.24	-45.01	-230.74	0.82	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1132,3950$ [kN]
 $\Sigma W_i \sin \alpha_i = 305,9394$ [kN]
 $\Sigma W_i \tan \phi_i = 440,8868$ [kN]
 $\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.85$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	83,7910	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	78,9553	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,0531	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,78	[°]		

Incremento sismico della spinta	4,4653	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,78	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]
Inerzia del muro	2,4578	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,2289	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,4655	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2,2327	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	90,0862	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	384,3293	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-139,3431	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	384,3293	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	90,0862	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	394,7461	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,19	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-104,0777	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1786,0515	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	56,11	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	126,93	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 18.72 \qquad N'_q = 8.96 \qquad N'_\gamma = 3.81$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.65

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	83,7910	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	78,9553	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,0531	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,78	[°]		

Incremento sismico della spinta	2,6982	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,78	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]
Inerzia del muro	2,4578	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,2289	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,4655	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2,2327	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	88,4210	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	376,8144	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-136,9109	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	376,8144	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	88,4210	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	387,0496	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,21	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-101,7933	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1785,6123	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	55,10	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	124,36	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 18.72$$

$$N'_q = 8.96$$

$$N'_\gamma = 3.81$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.74

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	103,9516	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99,9889	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,4277	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,0749	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]
Inerzia del muro	2,4578	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,2289	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,4655	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2,2327	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	111,7937	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	384,5967	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-120,1010	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	384,5967	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	111,7937	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	400,5153	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-88,7067	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	870,5824	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	61,40	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	121,76	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,88$	$i_q = 0,88$	$i_\gamma = 0,50$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 18.72$$

$$N'_q = 8.96$$

$$N'_\gamma = 3.81$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.26

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	103,9516	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99,9889	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,4277	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,9253	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]
Inerzia del muro	2,4578	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,2289	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,4655	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2,2327	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	109,7260	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	377,0856	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-118,0050	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	377,0856	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	109,7260	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	392,7256	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-86,7258	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	870,2293	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60,29	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	119,30	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,88$	$i_q = 0,88$	$i_\gamma = 0,50$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.31

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	103,9516	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99,9889	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,4277	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,0749	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]
Inerzia del muro	2,4578	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,2289	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,4655	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2,2327	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	111,7937	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	384,5967	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-120,1010	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	89,4639	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	985,7161	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	384,5967	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	111,7937	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	400,5153	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-88,7067	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	11.02
--	-------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	103,9516	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	99,9889	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,4277	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,13	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,9253	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]
Inerzia del muro	2,4578	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,2289	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,4655	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2,2327	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	109,7260	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	377,0856	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-118,0050	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	96,3514	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	974,8514	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	377,0856	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	109,7260	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	392,7256	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-86,7258	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.12
--	-------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,44 Y[m]= 3,55

Raggio del cerchio $R[m]= 9,06$
 Ascissa a valle del cerchio $X_i[m]= -7,11$
 Ascissa a monte del cerchio $X_s[m]= 8,17$
 Larghezza della striscia $dx[m]= 0,61$
 Coefficiente di sicurezza $C= 2.00$
 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	874.24	66.46	801.50	1.53	26.56	0.000	0.000
2	2365.38	58.31	2012.77	1.16	26.56	0.000	0.000
3	3461.47	51.53	2709.94	0.98	26.56	0.000	0.000
4	4330.26	45.65	3096.68	0.87	26.56	0.000	0.000
5	5043.41	40.35	3265.54	0.80	26.56	0.000	0.000
6	5629.69	35.44	3264.71	0.75	21.10	0.032	0.000
7	6103.68	30.82	3127.32	0.71	19.61	0.041	0.000
8	6517.95	26.41	2899.48	0.68	19.61	0.041	0.000
9	7377.69	22.17	2783.89	0.66	19.61	0.041	0.000
10	7356.28	18.05	2279.29	0.64	19.61	0.041	0.000
11	7529.25	14.03	1824.73	0.63	19.61	0.041	0.000
12	7595.66	10.07	1328.23	0.62	19.61	0.041	0.000
13	7309.04	6.16	784.88	0.61	19.61	0.041	0.000
14	7253.70	2.29	289.46	0.61	19.61	0.041	0.000
15	3708.39	-1.58	-102.26	0.61	19.61	0.041	0.000
16	3458.51	-5.45	-328.75	0.61	19.61	0.041	0.000
17	3364.37	-9.35	-546.83	0.62	19.61	0.041	0.000
18	3219.27	-13.30	-740.50	0.63	19.61	0.041	0.000
19	3021.03	-17.31	-898.78	0.64	19.61	0.041	0.000
20	2766.46	-21.41	-1009.77	0.66	19.61	0.041	0.000
21	2451.09	-25.63	-1060.12	0.68	19.61	0.041	0.000
22	2068.66	-30.00	-1034.39	0.71	19.61	0.041	0.000
23	1610.38	-34.58	-914.00	0.74	19.74	0.040	0.000
24	1047.34	-39.43	-665.20	0.79	26.56	0.000	0.000
25	358.03	-44.65	-251.61	0.86	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i= 1037,7681$ [kN]
 $\Sigma W_i\sin\alpha_i= 224,7350$ [kN]
 $\Sigma W_i\tan\phi_i= 395,9561$ [kN]
 $\Sigma\tan\alpha_i\tan\phi_i= 2.69$

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

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

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,44 Y[m]= 3,55

Raggio del cerchio R[m]= 9,06

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,11

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,17

Larghezza della striscia dx[m]= 0,61

Coefficiente di sicurezza C= 2.00

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	874.24	66.46	801.50	1.53	26.56	0.000	0.000
2	2365.38	58.31	2012.77	1.16	26.56	0.000	0.000
3	3461.47	51.53	2709.94	0.98	26.56	0.000	0.000
4	4330.26	45.65	3096.68	0.87	26.56	0.000	0.000
5	5043.41	40.35	3265.54	0.80	26.56	0.000	0.000
6	5629.69	35.44	3264.71	0.75	21.10	0.032	0.000
7	6103.68	30.82	3127.32	0.71	19.61	0.041	0.000
8	6517.95	26.41	2899.48	0.68	19.61	0.041	0.000
9	7377.69	22.17	2783.89	0.66	19.61	0.041	0.000
10	7356.28	18.05	2279.29	0.64	19.61	0.041	0.000
11	7529.25	14.03	1824.73	0.63	19.61	0.041	0.000
12	7595.66	10.07	1328.23	0.62	19.61	0.041	0.000
13	7309.04	6.16	784.88	0.61	19.61	0.041	0.000
14	7253.70	2.29	289.46	0.61	19.61	0.041	0.000
15	3708.39	-1.58	-102.26	0.61	19.61	0.041	0.000
16	3458.51	-5.45	-328.75	0.61	19.61	0.041	0.000
17	3364.37	-9.35	-546.83	0.62	19.61	0.041	0.000
18	3219.27	-13.30	-740.50	0.63	19.61	0.041	0.000
19	3021.03	-17.31	-898.78	0.64	19.61	0.041	0.000
20	2766.46	-21.41	-1009.77	0.66	19.61	0.041	0.000
21	2451.09	-25.63	-1060.12	0.68	19.61	0.041	0.000
22	2068.66	-30.00	-1034.39	0.71	19.61	0.041	0.000
23	1610.38	-34.58	-914.00	0.74	19.74	0.040	0.000
24	1047.34	-39.43	-665.20	0.79	26.56	0.000	0.000
25	358.03	-44.65	-251.61	0.86	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1037,7681$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 224,7350$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 395,9561$ [kN]

$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.69$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	83,7910	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	78,9553	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,0531	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,78	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	78,9553	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	379,3727	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-136,6508	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	379,3727	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	78,9553	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	387,5017	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,76	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-115,8265	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1873,1114	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50,93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	129,75	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,97$	$i_q = 0,97$	$i_\gamma = 0,88$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.05
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.94

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	96,4627	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	90,8484	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	32,4287	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,86	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,72	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	232,9959	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	90,8484	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	390,1437	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-140,8683	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	390,1437	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	90,8484	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	400,5815	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-110,1909	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1779,4305	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	55,41	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	130,39	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.56

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	115,4709	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	108,6883	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	38,9921	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,75	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,74	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	242,5891	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	108,6883	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	406,3005	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-147,1945	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	406,3005	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	108,6883	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,25	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Risultante in fondazione	420,5868	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,98	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-101,7379	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1654,7308	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	62,14	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	131,37	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,65$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.59
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.07

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	83,7910	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	78,9553	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	28,0531	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,78	[°]		
Incremento sismico della spinta	2,4880	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,22	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18 [m]
Inerzia del muro	1,3799	[kN]	
Inerzia verticale del muro	0,6900	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,5072	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1,2536	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	85,1868	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	382,1492	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-138,1602	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	382,1492	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	85,1868	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	391,5288	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-109,2298	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1823,8261	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53,84	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	128,16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,82$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.72$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.91
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.77

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	83,7910	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	78,9553	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	28,0531	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,78	[°]	
Incremento sismico della spinta	1,4955	[kN]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3,30	[m]	Y = -2,97 [m]

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,22	[°]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 3,30	[m]	Y = -4,70 [m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	226,6004	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1,76	[m]	Y = -1,18 [m]
Inerzia del muro	1,3799	[kN]	
Inerzia verticale del muro	-0,6900	[kN]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2,5072	[kN]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1,2536	[kN]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	84,2516	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	377,9298	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-136,7946	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	377,9298	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	84,2516	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Risultante in fondazione	387,2071	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-107,9472	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1824,0075	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53,27	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	126,72	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,32$	$N_q = 9,60$	$N_\gamma = 5,72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,82$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18,72$	$N'_q = 8,96$	$N'_\gamma = 3,81$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.91
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.83

16.5.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,58	--	4,09	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,37	--	2,41	--
3	EQU - [1]	--	--	11,23	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,12
5	A1-M1 - [2]	--	1,22	--	3,16	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,01	--	1,83	--
7	EQU - [2]	--	--	6,15	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,70
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,82	--	4,65	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,82	--	4,74	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,24	--	2,26	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,24	--	2,31	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	11,02	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	10,12	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,00
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,00
17	SLEQ - [1]	--	2,05	--	4,94	--
18	SLEF - [1]	--	1,83	--	4,56	--
19	SLER - [1]	--	1,59	--	4,07	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,91	--	4,77	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,91	--	4,83	--

16.5.7. Sollecitazioni sulla struttura***Inviluppo Sollecitazioni paramento***

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	1,1530	1,1530	0,0582	0,0864	0,7629	1,1259
3	0,30	2,3619	2,3619	0,2596	0,3646	1,7898	2,4373
4	0,45	3,6268	3,6268	0,6421	0,8612	3,0414	3,9081
5	0,60	4,9477	4,9477	1,2336	1,5981	4,4315	5,5077
6	0,75	6,3245	6,3245	2,0503	2,5933	5,9071	7,3016
7	0,90	7,7573	7,7573	3,1043	3,8620	7,4520	9,2167
8	1,05	9,2460	9,2460	4,4054	5,4186	9,0528	11,2010
9	1,20	10,7907	10,7907	5,9622	7,2959	10,7152	13,2617
10	1,35	12,3914	12,3914	7,7873	9,5344	12,4787	15,4487
11	1,50	14,0480	14,0480	9,8987	12,1250	14,3711	17,7970
12	1,65	15,7606	15,7606	12,3166	15,0930	16,3958	20,3111
13	1,80	17,5291	17,5291	15,0611	18,4637	18,5530	22,9909
14	1,95	19,3536	19,3536	18,1527	22,2623	20,8425	25,8365
15	2,10	21,2340	21,2340	21,6116	26,5140	23,2644	28,8479
16	2,25	23,1705	23,1705	25,4580	31,2449	25,8186	32,5801
17	2,40	25,1628	25,1628	29,7123	36,4957	28,5053	36,7820
18	2,55	27,2112	27,2112	34,3947	42,3565	31,3243	41,1761
19	2,70	29,3155	29,3155	39,5255	48,9085	34,2757	45,7586
20	2,85	31,4757	31,4757	45,1250	56,1873	37,3594	50,5259
21	3,00	33,6919	33,6919	51,2126	64,2211	40,5546	55,4466

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,15	1,1530	1,1530	0,0550	0,0573	0,7189	0,7513
3	0,30	2,3619	2,3619	0,2460	0,2561	1,6933	1,7657
4	0,45	3,6268	3,6268	0,6096	0,6340	2,8847	3,0037
5	0,60	4,9477	4,9477	1,1727	1,2187	4,2096	4,3794
6	0,75	6,3245	6,3245	1,9511	2,0265	5,6166	5,8401
7	0,90	7,7573	7,7573	2,9562	3,0693	7,0897	7,3693
8	1,05	9,2460	9,2460	4,1973	4,3568	8,6161	8,9539
9	1,20	10,7907	10,7907	5,6829	5,8975	10,2013	10,5995
10	1,35	12,3914	12,3914	7,4249	7,7040	11,8836	12,3455
11	1,50	14,0480	14,0480	9,4407	9,7940	13,6900	14,2195
12	1,65	15,7606	15,7606	11,7496	12,1877	15,6239	16,2252
13	1,80	17,5291	17,5291	14,3713	14,9052	17,6853	18,3625
14	1,95	19,3536	19,3536	17,3252	17,9667	19,8742	20,6314
15	2,10	21,2340	21,2340	20,6310	21,3923	22,1907	23,0320
16	2,25	23,1705	23,1705	24,3082	25,2022	24,6346	25,5641
17	2,40	25,1628	25,1628	28,3763	29,4166	27,2060	28,2279
18	2,55	27,2112	27,2112	32,8548	34,0557	29,9050	31,0232

19	2,70	29,3155	29,3155	37,7634	39,1395	32,7315	33,9502
20	2,85	31,4757	31,4757	43,1216	44,6883	35,6854	37,4906
21	3,00	33,6919	33,6919	48,9481	50,7213	38,7465	41,2388

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	0,06	0,0633	0,1058	2,1206	3,5341
3	0,12	0,2558	0,4249	4,3101	7,1070
4	0,18	0,5819	0,9594	6,5685	10,7189
5	0,24	1,0455	1,7119	8,8959	14,3697
6	0,30	1,6507	2,6846	11,2921	18,0595
7	0,36	2,4019	3,8798	13,7573	21,7881
8	0,42	3,3030	5,2999	16,2914	25,5557
9	0,48	4,3582	6,9473	18,8944	29,3622
10	0,54	5,5717	8,8242	21,5663	33,2076
11	0,60	6,9476	10,9330	24,3071	37,0920

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,06	0,0609	0,0809	2,0397	2,7079
3	0,12	0,2461	0,3261	4,1469	5,4752
4	0,18	0,5598	0,7391	6,3217	8,3017
5	0,24	1,0061	1,3235	8,5641	11,1877
6	0,30	1,5889	2,0829	10,8740	14,1330
7	0,36	2,3123	3,0207	13,2515	17,1376
8	0,42	3,1804	4,1406	15,6966	20,2016
9	0,48	4,1972	5,4461	18,2092	23,3249
10	0,54	5,3669	6,9407	20,7894	26,5076
11	0,60	6,6933	8,6281	23,4372	29,7496

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	0,30	-1,5833	0,3934	-10,7913	2,3699
3	0,60	-6,6163	1,2701	-22,9973	3,2220
4	0,90	-14,8715	2,6748	-28,6012	7,5563

5	1,20	-23,1968	5,7771	-27,1366	12,8728
6	1,50	-31,2950	10,2468	-27,0867	16,6716
7	1,80	-39,5903	15,6283	-28,4515	18,9526
8	2,10	-48,5073	21,4666	-31,2261	19,7196
9	2,40	-58,3849	27,3718	-34,6377	19,5669
10	2,70	-69,2977	33,1578	-38,1269	18,9251
11	3,00	-81,2688	38,6779	-41,6936	17,7941

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,30	-0,3053	0,5116	-2,2823	3,1293
3	0,60	-1,5177	1,7087	-6,0483	4,5695
4	0,90	-3,4815	3,5844	-4,2867	9,3206
5	1,20	-3,7154	7,2571	2,4801	14,8825
6	1,50	-2,1418	12,3450	7,7631	18,7554
7	1,80	0,7942	18,3414	11,5626	20,9391
8	2,10	4,6474	24,7396	13,8821	21,4375
9	2,40	9,0385	31,0985	15,3161	20,8450
10	2,70	13,7916	37,1805	16,0798	19,5919
11	3,00	18,7701	42,7876	14,3505	17,7386

16.5.8. Verifiche elementi strutturali

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	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

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

Impostazioni avanzate

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

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 [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm²]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls

Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	132,10	--	--
2	0,15	100, 31	10,05	10,05	3344,56	-204,33	2900,80	135,51	--	--
3	0,30	100, 33	10,05	10,05	1945,79	-300,35	823,82	138,85	--	--
4	0,45	100, 34	10,05	10,05	1055,96	-250,73	291,15	142,13	--	--
5	0,60	100, 36	10,05	10,05	658,37	-212,65	133,07	146,78	--	--
6	0,75	100, 37	10,05	10,05	479,16	-196,47	75,76	151,52	--	--
7	0,90	100, 39	10,05	10,05	382,92	-190,64	49,36	156,24	--	--
8	1,05	100, 40	10,05	10,05	323,11	-189,36	34,95	160,92	--	--
9	1,20	100, 42	10,05	10,05	281,50	-190,33	26,09	165,58	--	--
10	1,35	100, 43	10,05	10,05	250,23	-192,54	20,19	170,22	--	--
11	1,50	100, 45	10,05	10,05	226,79	-195,75	16,14	174,83	--	--
12	1,65	100, 46	10,05	10,05	208,43	-199,60	13,22	179,43	--	--
13	1,80	100, 48	10,05	10,05	193,56	-203,88	11,04	184,01	--	--
14	1,95	100, 49	10,05	10,05	181,25	-208,49	9,36	188,57	--	--
15	2,10	100, 51	10,05	10,05	170,84	-213,32	8,05	193,12	--	--
16	2,25	100, 52	10,05	10,05	161,92	-218,34	6,99	197,65	--	--
17	2,40	100, 54	10,05	10,05	154,09	-223,48	6,12	202,17	--	--
18	2,55	100, 55	10,05	10,05	146,91	-228,67	5,40	206,67	--	--
19	2,70	100, 57	10,05	10,05	140,18	-233,87	4,78	211,17	--	--
20	2,85	100, 58	10,05	10,05	133,94	-239,09	4,26	215,65	--	--
21	3,00	100, 60	10,05	10,05	128,20	-244,36	3,81	220,12	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	10,05	0	0	0	0
2	0,15	100, 31	10,05	10,05	6	3	-18	-84
3	0,30	100, 33	10,05	10,05	21	7	116	-255
4	0,45	100, 34	10,05	10,05	50	12	736	-551
5	0,60	100, 36	10,05	10,05	91	16	1951	-946
6	0,75	100, 37	10,05	10,05	141	21	3709	-1426
7	0,90	100, 39	10,05	10,05	200	25	5962	-1982
8	1,05	100, 40	10,05	10,05	266	29	8668	-2608
9	1,20	100, 42	10,05	10,05	338	33	11790	-3298
10	1,35	100, 43	10,05	10,05	415	37	15310	-4048
11	1,50	100, 45	10,05	10,05	497	41	19224	-4856
12	1,65	100, 46	10,05	10,05	584	45	23538	-5723
13	1,80	100, 48	10,05	10,05	676	49	28253	-6647
14	1,95	100, 49	10,05	10,05	772	53	33373	-7629
15	2,10	100, 51	10,05	10,05	873	58	38902	-8667
16	2,25	100, 52	10,05	10,05	978	62	44841	-9761
17	2,40	100, 54	10,05	10,05	1088	66	51193	-10910
18	2,55	100, 55	10,05	10,05	1201	71	57959	-12113
19	2,70	100, 57	10,05	10,05	1319	75	65141	-13370
20	2,85	100, 58	10,05	10,05	1441	81	72741	-14680
21	3,00	100, 60	10,05	10,05	1566	87	80757	-16042

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100, 70	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	242,90	--	--
2	0,06	100, 70	10,05	10,05	0,00	251,08	2372,57	242,90	--	--
3	0,12	100, 70	10,05	10,05	0,00	251,08	590,97	242,90	--	--
4	0,18	100, 70	10,05	10,05	0,00	251,08	261,69	242,90	--	--
5	0,24	100, 70	10,05	10,05	0,00	251,08	146,67	242,90	--	--
6	0,30	100, 70	10,05	10,05	0,00	251,08	93,53	242,90	--	--

7	0,36	100,70	10,05	10,05	0,00	251,08	64,71	242,90	--	--
8	0,42	100,70	10,05	10,05	0,00	251,08	47,37	242,90	--	--
9	0,48	100,70	10,05	10,05	0,00	251,08	36,14	242,90	--	--
10	0,54	100,70	10,05	10,05	0,00	251,08	28,45	242,90	--	--
11	0,60	100,70	10,05	10,05	0,00	251,08	22,97	242,90	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,70	10,05	10,05	0	0	0	0
13	0,06	100,70	10,05	10,05	2	5	130	-19
14	0,12	100,70	10,05	10,05	8	10	523	-76
15	0,18	100,70	10,05	10,05	17	15	1185	-171
16	0,24	100,70	10,05	10,05	31	20	2122	-306
17	0,30	100,70	10,05	10,05	49	25	3339	-482
18	0,36	100,70	10,05	10,05	70	31	4842	-699
19	0,42	100,70	10,05	10,05	97	36	6638	-959
20	0,48	100,70	10,05	10,05	127	42	8730	-1261
21	0,54	100,70	10,05	10,05	162	47	11127	-1607
22	0,60	100,70	10,05	10,05	201	53	13832	-1997

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	0,00	100,70	20,11	10,05	0,00	0,00	1000,00	242,90	--	--
2	0,30	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	158,58	242,90	--	--
3	0,60	100,70	20,11	10,05	0,00	250,73	74,95	242,90	--	--
4	0,90	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	16,88	242,90	--	--
5	1,20	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	10,82	242,90	--	--
6	1,50	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	8,02	242,90	--	--
7	1,80	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	6,34	242,90	--	--
8	2,10	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	5,18	242,90	--	--
9	2,40	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	4,30	242,90	--	--
10	2,70	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	3,62	242,90	--	--
11	3,00	100,70	10,05	10,05	0,00	-251,08	3,09	242,90	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,70	20,11	10,05	0	0	0	0
13	0,30	100,70	10,05	10,05	12	6	820	489
14	0,60	100,70	20,11	10,05	37	-11	2731	1242
15	0,90	100,70	10,05	10,05	84	17	5746	5581
16	1,20	100,70	10,05	10,05	169	27	11634	5956
17	1,50	100,70	10,05	10,05	288	33	19790	3433
18	1,80	100,70	10,05	10,05	428	37	29403	-4246
19	2,10	100,70	10,05	10,05	577	38	39660	-5727
20	2,40	100,70	10,05	10,05	725	37	49853	-7199

21	2,70	100,70	10,05	10,05	867	35	59604	-8607
22	3,00	100,70	10,05	10,05	998	32	68592	-9905

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	-28,76	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-31,50	-0,25	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	10,05	10,05	-34,36	-0,61	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	10,05	10,05	-37,33	-1,17	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	10,05	10,05	-40,43	-1,95	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	10,05	10,05	-43,64	-2,96	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	10,05	10,05	-46,97	-4,20	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	10,05	10,05	-50,41	-5,68	0,0000	0,00	0,000
10	1,35	10,05	10,05	-53,97	-7,42	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	10,05	10,05	-57,65	-9,44	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	10,05	10,05	-61,45	-11,75	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	10,05	10,05	-65,37	-14,37	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	10,05	10,05	-69,40	-17,33	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	10,05	10,05	-73,55	-20,63	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	10,05	10,05	-77,81	-24,31	0,0000	0,00	0,000
17	2,40	10,05	10,05	-82,20	-28,38	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	10,05	10,05	-86,70	-32,85	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	10,05	10,05	-91,32	-37,76	0,0000	0,00	0,000
20	2,85	10,05	10,05	-96,05	-43,12	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	-100,90	-48,95	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,90	10,05	10,05	-136,53	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,84	10,05	10,05	136,53	0,06	0,0000	0,00	0,000
3	-0,78	10,05	10,05	136,53	0,25	0,0000	0,00	0,000
4	-0,72	10,05	10,05	136,53	0,56	0,0000	0,00	0,000
5	-0,66	10,05	10,05	136,53	1,01	0,0000	0,00	0,000
6	-0,60	10,05	10,05	136,53	1,59	0,0000	0,00	0,000
7	-0,54	10,05	10,05	136,53	2,31	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	10,05	10,05	136,53	3,18	0,0000	0,00	0,000
9	-0,42	10,05	10,05	136,53	4,20	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	136,53	5,37	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	136,53	6,69	0,0000	0,00	0,000

12	0,30	10,05	10,05	136,53	42,79	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	10,05	10,05	136,53	37,18	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	10,05	10,05	136,53	31,10	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	10,05	10,05	136,53	24,74	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,05	10,05	136,53	18,34	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	10,05	10,05	136,53	12,35	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	10,05	10,05	136,53	7,26	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	10,05	10,05	136,53	3,58	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	20,11	10,05	138,07	1,71	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	136,53	0,51	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	20,11	10,05	-143,70	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	-28,76	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-31,50	-0,25	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	10,05	10,05	-34,36	-0,61	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	10,05	10,05	-37,33	-1,17	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	10,05	10,05	-40,43	-1,95	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	10,05	10,05	-43,64	-2,96	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	10,05	10,05	-46,97	-4,20	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	10,05	10,05	-50,41	-5,68	0,0000	0,00	0,000
10	1,35	10,05	10,05	-53,97	-7,42	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	10,05	10,05	-57,65	-9,44	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	10,05	10,05	-61,45	-11,75	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	10,05	10,05	-65,37	-14,37	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	10,05	10,05	-69,40	-17,33	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	10,05	10,05	-73,55	-20,63	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	10,05	10,05	-77,81	-24,31	0,0000	0,00	0,000
17	2,40	10,05	10,05	-82,20	-28,38	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	10,05	10,05	-86,70	-32,85	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	10,05	10,05	-91,32	-37,77	0,0000	0,00	0,000
20	2,85	10,05	10,05	-96,05	-43,14	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	-100,90	-49,03	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,90	10,05	10,05	-136,53	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,84	10,05	10,05	136,53	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,78	10,05	10,05	136,53	0,28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,72	10,05	10,05	136,53	0,63	0,0000	0,00	0,000

5	-0,66	10,05	10,05	136,53	1,13	0,0000	0,00	0,000
6	-0,60	10,05	10,05	136,53	1,79	0,0000	0,00	0,000
7	-0,54	10,05	10,05	136,53	2,60	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	10,05	10,05	136,53	3,56	0,0000	0,00	0,000
9	-0,42	10,05	10,05	136,53	4,70	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	136,53	6,00	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	136,53	7,47	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	10,05	10,05	136,53	33,18	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	10,05	10,05	136,53	27,82	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	10,05	10,05	136,53	22,27	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	10,05	10,05	136,53	16,70	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,05	10,05	136,53	11,32	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	10,05	10,05	136,53	6,55	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	10,05	10,05	136,53	2,87	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	10,05	10,05	136,53	0,76	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	20,11	10,05	138,07	0,42	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	136,53	0,18	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	20,11	10,05	-143,70	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	-28,76	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-31,50	-0,25	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	10,05	10,05	-34,36	-0,61	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	10,05	10,05	-37,33	-1,17	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	10,05	10,05	-40,43	-1,95	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	10,05	10,05	-43,64	-2,96	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	10,05	10,05	-46,97	-4,20	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	10,05	10,05	-50,41	-5,68	0,0000	0,00	0,000
10	1,35	10,05	10,05	-53,97	-7,42	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	10,05	10,05	-57,65	-9,44	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	10,05	10,05	-61,45	-11,75	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	10,05	10,05	-65,37	-14,37	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	10,05	10,05	-69,40	-17,33	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	10,05	10,05	-73,55	-20,63	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	10,05	10,05	-77,81	-24,31	0,0000	0,00	0,000
17	2,40	10,05	10,05	-82,20	-28,38	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	10,05	10,05	-86,70	-32,90	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	10,05	10,05	-91,32	-37,93	0,0000	0,00	0,000
20	2,85	10,05	10,05	-96,05	-43,51	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	-100,90	-49,65	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,90	10,05	10,05	-136,53	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,84	10,05	10,05	136,53	0,08	0,0000	0,00	0,000
3	-0,78	10,05	10,05	136,53	0,33	0,0000	0,00	0,000
4	-0,72	10,05	10,05	136,53	0,74	0,0000	0,00	0,000
5	-0,66	10,05	10,05	136,53	1,32	0,0000	0,00	0,000
6	-0,60	10,05	10,05	136,53	2,08	0,0000	0,00	0,000
7	-0,54	10,05	10,05	136,53	3,02	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	10,05	10,05	136,53	4,14	0,0000	0,00	0,000
9	-0,42	10,05	10,05	136,53	5,45	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	136,53	6,94	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	136,53	8,63	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	10,05	10,05	136,53	18,77	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	10,05	10,05	136,53	13,79	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	10,05	10,05	136,53	9,04	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	10,05	10,05	136,53	4,65	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,05	10,05	136,53	0,79	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	10,05	10,05	-136,53	-2,14	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	10,05	10,05	-136,53	-3,72	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	10,05	10,05	-136,53	-3,48	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	20,11	10,05	-143,70	-1,52	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	-136,53	-0,31	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	20,11	10,05	-143,70	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	-28,76	-0,06	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-31,50	-0,26	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	10,05	10,05	-34,36	-0,63	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	10,05	10,05	-37,33	-1,22	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	10,05	10,05	-40,43	-2,03	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	10,05	10,05	-43,64	-3,07	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	10,05	10,05	-46,97	-4,36	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	10,05	10,05	-50,41	-5,90	0,0000	0,00	0,000
10	1,35	10,05	10,05	-53,97	-7,70	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	10,05	10,05	-57,65	-9,79	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	10,05	10,05	-61,45	-12,19	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	10,05	10,05	-65,37	-14,91	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	10,05	10,05	-69,40	-17,97	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	10,05	10,05	-73,55	-21,39	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	10,05	10,05	-77,81	-25,20	0,0000	0,00	0,000

17	2,40	10,05	10,05	-82,20	-29,42	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	10,05	10,05	-86,70	-34,06	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	10,05	10,05	-91,32	-39,14	0,0000	0,00	0,000
20	2,85	10,05	10,05	-96,05	-44,69	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	-100,90	-50,72	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,90	10,05	10,05	-136,53	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,84	10,05	10,05	136,53	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,78	10,05	10,05	136,53	0,27	0,0000	0,00	0,000
4	-0,72	10,05	10,05	136,53	0,61	0,0000	0,00	0,000
5	-0,66	10,05	10,05	136,53	1,09	0,0000	0,00	0,000
6	-0,60	10,05	10,05	136,53	1,71	0,0000	0,00	0,000
7	-0,54	10,05	10,05	136,53	2,49	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	10,05	10,05	136,53	3,42	0,0000	0,00	0,000
9	-0,42	10,05	10,05	136,53	4,51	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	136,53	5,76	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	136,53	7,18	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	10,05	10,05	136,53	40,47	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	10,05	10,05	136,53	34,92	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	10,05	10,05	136,53	29,00	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	10,05	10,05	136,53	22,90	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,05	10,05	136,53	16,82	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	10,05	10,05	136,53	11,17	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	10,05	10,05	136,53	6,43	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	10,05	10,05	136,53	3,07	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	20,11	10,05	138,07	1,46	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	136,53	0,45	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	20,11	10,05	-143,70	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,15	10,05	10,05	-28,76	-0,06	0,0000	0,00	0,000
3	0,30	10,05	10,05	-31,50	-0,25	0,0000	0,00	0,000
4	0,45	10,05	10,05	-34,36	-0,63	0,0000	0,00	0,000
5	0,60	10,05	10,05	-37,33	-1,21	0,0000	0,00	0,000
6	0,75	10,05	10,05	-40,43	-2,01	0,0000	0,00	0,000
7	0,90	10,05	10,05	-43,64	-3,04	0,0000	0,00	0,000
8	1,05	10,05	10,05	-46,97	-4,31	0,0000	0,00	0,000
9	1,20	10,05	10,05	-50,41	-5,84	0,0000	0,00	0,000

10	1,35	10,05	10,05	-53,97	-7,63	0,0000	0,00	0,000
11	1,50	10,05	10,05	-57,65	-9,70	0,0000	0,00	0,000
12	1,65	10,05	10,05	-61,45	-12,06	0,0000	0,00	0,000
13	1,80	10,05	10,05	-65,37	-14,75	0,0000	0,00	0,000
14	1,95	10,05	10,05	-69,40	-17,78	0,0000	0,00	0,000
15	2,10	10,05	10,05	-73,55	-21,18	0,0000	0,00	0,000
16	2,25	10,05	10,05	-77,81	-24,95	0,0000	0,00	0,000
17	2,40	10,05	10,05	-82,20	-29,12	0,0000	0,00	0,000
18	2,55	10,05	10,05	-86,70	-33,71	0,0000	0,00	0,000
19	2,70	10,05	10,05	-91,32	-38,74	0,0000	0,00	0,000
20	2,85	10,05	10,05	-96,05	-44,23	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	-100,90	-50,20	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,90	10,05	10,05	-136,53	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,84	10,05	10,05	136,53	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,78	10,05	10,05	136,53	0,26	0,0000	0,00	0,000
4	-0,72	10,05	10,05	136,53	0,60	0,0000	0,00	0,000
5	-0,66	10,05	10,05	136,53	1,07	0,0000	0,00	0,000
6	-0,60	10,05	10,05	136,53	1,69	0,0000	0,00	0,000
7	-0,54	10,05	10,05	136,53	2,45	0,0000	0,00	0,000
8	-0,48	10,05	10,05	136,53	3,37	0,0000	0,00	0,000
9	-0,42	10,05	10,05	136,53	4,44	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	136,53	5,67	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	136,53	7,07	0,0000	0,00	0,000
12	0,30	10,05	10,05	136,53	34,92	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	10,05	10,05	136,53	30,35	0,0000	0,00	0,000
14	0,90	10,05	10,05	136,53	25,33	0,0000	0,00	0,000
15	1,20	10,05	10,05	136,53	20,04	0,0000	0,00	0,000
16	1,50	10,05	10,05	136,53	14,68	0,0000	0,00	0,000
17	1,80	10,05	10,05	136,53	9,66	0,0000	0,00	0,000
18	2,10	10,05	10,05	136,53	5,45	0,0000	0,00	0,000
19	2,40	10,05	10,05	136,53	2,51	0,0000	0,00	0,000
20	2,70	20,11	10,05	138,07	1,21	0,0000	0,00	0,000
21	3,00	10,05	10,05	136,53	0,38	0,0000	0,00	0,000
22	3,30	20,11	10,05	-143,70	0,00	0,0000	0,00	0,000

16.6. Muro di risvolto TIPO 4

16.6.1. Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3,20 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,65 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	6,20 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,65 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,90 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,75 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1,35 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,95 [m]

16.6.2. Caratteristiche terreni

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	3,45	1,00	16,16
2	20,00	1,50	1,73

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,70	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -0,15 [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 [N/mmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1b	15,00	15,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3,95	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	5,00	0,00	2,55	0,00	Qt1b

16.6.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=3,45$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.6.4. Impostazioni analisi

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.66$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]
Peso muro	167,4233 [kN]
Baricentro del muro	X=1,67 Y=-3,37

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,25	Y = -5,30
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,25	Y = 1,02
Altezza della superficie di spinta	6,32	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

16.6.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	155,4395	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	146,7099	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	51,3581	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,30 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,29	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,28	[°]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30 [m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	146,7099	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	530,1504	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-182,9840	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	530,1504	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	146,7099	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,46	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	550,0757	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-245,6645	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1753,1664	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	47,44	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	156,56	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,89$	$i_q = 0,89$	$i_\gamma = 0,64$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.31

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	146,0981	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	140,6536	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	39,5123	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,69	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,57	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	140,6536	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	518,3047	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-154,7718	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	518,3047	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	140,6536	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,42	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	537,0505	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-215,1471	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1087,3088	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	51,94	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	147,50	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,60$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.10

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	161,4037	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	155,3965	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	43,6243	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,68	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,51	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	280,2321	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	155,3965	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	474,5375	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-141,6449	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	104,4158	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1533,6253	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	474,5375	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	155,3965	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	499,3334	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-195,9741	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	14.69
--	-------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,05 Y[m]= 4,71

Raggio del cerchio R[m]= 11,33

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9,79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,73

Larghezza della striscia dx[m]= 0,78

Coefficiente di sicurezza C= 2.05

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	1423.47	66.69	1307.30	1.97	26.56	0.000	0.000
2	3828.45	58.15	3252.08	1.48	26.56	0.000	0.000
3	5565.48	51.25	4340.56	1.25	26.56	0.000	0.000
4	6929.88	45.29	4924.82	1.11	26.56	0.000	0.000
5	8003.82	39.91	5134.83	1.02	22.91	0.021	0.000
6	8710.70	34.92	4986.82	0.95	19.61	0.041	0.047
7	9270.12	30.23	4667.29	0.90	19.61	0.041	0.097
8	10744.31	25.75	4668.21	0.87	19.61	0.041	0.138
9	10492.57	21.44	3835.06	0.84	19.61	0.041	0.172
10	10311.08	17.25	3057.57	0.82	19.61	0.041	0.200
11	10214.06	13.15	2324.41	0.80	19.61	0.041	0.221
12	10045.63	9.13	1593.35	0.79	19.61	0.041	0.236
13	10341.37	5.14	927.17	0.78	19.61	0.041	0.246
14	5809.98	1.19	120.28	0.78	19.61	0.041	0.250
15	5465.18	-2.77	-263.70	0.78	19.61	0.041	0.249
16	5387.67	-6.73	-631.46	0.79	19.61	0.041	0.243
17	5244.37	-10.73	-976.29	0.79	19.61	0.041	0.231
18	5033.11	-14.78	-1284.05	0.81	19.61	0.041	0.213
19	4750.50	-18.91	-1539.57	0.83	19.61	0.041	0.190
20	4391.63	-23.14	-1726.17	0.85	19.61	0.041	0.159
21	3949.63	-27.52	-1824.90	0.88	19.61	0.041	0.122
22	3414.76	-32.08	-1813.40	0.92	19.61	0.041	0.078
23	2773.10	-36.88	-1664.07	0.98	19.61	0.041	0.024
24	1899.74	-42.00	-1271.21	1.05	25.61	0.006	0.000
25	662.66	-47.59	-489.25	1.16	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1516,7524$ [kN]

$\Sigma W_i \sin\alpha_i = 310,4414$ [kN]

$\Sigma W_i \tan\phi_i = 573,6885$ [kN]

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

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	212,6841	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	200,4922	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	70,9748	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,49	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,22	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	335,2980	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	200,4922	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	573,6961	[kN]

Resistenza passiva dente di fondazione	-200,3027	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	573,6961	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	200,4922	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	607,7206	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-225,3895	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1595,2547	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	60,32	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	160,43	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,42$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.21
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.78

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	206,9563	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	199,0658	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	56,6015	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -2,99	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,44	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	332,1074	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	199,0658	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	556,1323	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-169,0009	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	556,1323	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	199,0658	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]

Risultante in fondazione	590,6863	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-176,8894	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	981,0804	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	67,71	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	146,28	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.00
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.76

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	231,6252	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	222,7957	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	63,3427	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -2,98	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,44	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	304,1611	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	222,7957	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	518,1848	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-158,0631	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	215,4951	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1713,9932	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	518,1848	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	222,7957	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,29	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	564,0509	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-151,8315	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento

7.95

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,05 Y[m]= 4,71

Raggio del cerchio R[m]= 11,33

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9,79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,73

Larghezza della striscia dx[m]= 0,78

Coefficiente di sicurezza C= 1.70

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	3493.06	66.69	3207.99	1.97	26.56	0.000	0.000
2	5898.05	58.15	5010.10	1.48	26.56	0.000	0.000
3	7635.07	51.25	5954.65	1.25	26.56	0.000	0.000
4	8999.47	45.29	6395.61	1.11	26.56	0.000	0.000
5	10073.41	39.91	6462.58	1.02	22.91	0.021	0.000
6	10780.29	34.92	6171.65	0.95	19.61	0.041	0.047
7	11339.71	30.23	5709.28	0.90	19.61	0.041	0.097
8	12813.91	25.75	5567.41	0.87	19.61	0.041	0.138
9	10572.77	21.44	3864.37	0.84	19.61	0.041	0.172
10	10311.08	17.25	3057.57	0.82	19.61	0.041	0.200
11	10214.06	13.15	2324.41	0.80	19.61	0.041	0.221
12	10045.63	9.13	1593.35	0.79	19.61	0.041	0.236
13	10341.37	5.14	927.17	0.78	19.61	0.041	0.246
14	5809.98	1.19	120.28	0.78	19.61	0.041	0.250
15	5465.18	-2.77	-263.70	0.78	19.61	0.041	0.249
16	5387.67	-6.73	-631.46	0.79	19.61	0.041	0.243
17	5244.37	-10.73	-976.29	0.79	19.61	0.041	0.231
18	5033.11	-14.78	-1284.05	0.81	19.61	0.041	0.213
19	4750.50	-18.91	-1539.57	0.83	19.61	0.041	0.190
20	4391.63	-23.14	-1726.17	0.85	19.61	0.041	0.159
21	3949.63	-27.52	-1824.90	0.88	19.61	0.041	0.122
22	3414.76	-32.08	-1813.40	0.92	19.61	0.041	0.078
23	2773.10	-36.88	-1664.07	0.98	19.61	0.041	0.024
24	1899.74	-42.00	-1271.21	1.05	25.61	0.006	0.000
25	662.66	-47.59	-489.25	1.16	26.56	0.000	0.000

$$\begin{aligned}\Sigma W_i &= 1679,9078 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \sin \alpha_i &= 420,5392 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \tan \phi_i &= 644,8155 \text{ [kN]} \\ \Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i &= 2.35\end{aligned}$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	117,7384	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	111,0967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	38,9852	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,34	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,35	[°]		
Incremento sismico della spinta	7,6257	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,10	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	3,9592	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,9796	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,3632	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,6816	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	129,6145	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	525,9638	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-183,6647	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	525,9638	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	129,6145	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	541,6990	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-216,4644	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1907,5237	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	53,12	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	149,27	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,76$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 18.78 \qquad N'_q = 8.96 \qquad N'_\gamma = 3.79$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.63

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	117,7384	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	111,0967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	38,9852	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,34	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,35	[°]		
Incremento sismico della spinta	4,6557	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,10	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	3,9592	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,9796	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,3632	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,6816	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	126,8120	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	513,6580	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-179,6226	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	513,6580	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	126,8120	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	529,0802	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,87	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-210,8795	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1906,9860	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	51,99	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	145,66	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,76$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.71

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	146,0981	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	140,6536	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	39,5123	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,69	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,57	[°]		

Incremento sismico della spinta	8,7271	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,19	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	3,9592	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,9796	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,3632	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,6816	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	160,3778	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	526,3261	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-158,5111	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	526,3261	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	160,3778	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	550,2184	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,95	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-195,9345	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1047,4004	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	57,75	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	144,78	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,87$	$i_q = 0,87$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.99

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	146,0981	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	140,6536	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	39,5123	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,69	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,57	[°]		

Incremento sismico della spinta	5,1103	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,13	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	3,9592	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,9796	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,3632	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,6816	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	156,8958	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	514,0256	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-155,0248	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	514,0256	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	156,8958	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	537,4371	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,97	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190,8386	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1046,9880	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	56,51	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	141,28	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,87$	$i_q = 0,87$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.04

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	146,0981	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	140,6536	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	39,5123	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,69	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,57	[°]		
Incremento sismico della spinta	8,7271	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,19	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	3,9592	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,9796	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,3632	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,6816	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	160,3778	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	526,3261	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-158,5111	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	123,1398	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1686,8988	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	526,3261	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	160,3778	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	550,2184	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-195,9345	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	13.70
--	-------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	146,0981	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	140,6536	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	39,5123	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,69	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,57	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,1103	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,27	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,13	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	3,9592	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,9796	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,3632	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,6816	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	156,8958	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	514,0256	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-155,0248	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	137,9489	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1664,6454	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	514,0256	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	156,8958	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,37	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]		
Risultante in fondazione	537,4371	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,97	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-190,8386	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	12.07
--	-------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,05 Y[m]= 4,71

Raggio del cerchio R[m]= 11,33

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9,79

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,73

Larghezza della striscia dx[m]= 0,78

Coefficiente di sicurezza C= 1.90

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	1423.47	66.69	1307.30	1.97	26.56	0.000	0.000
2	3828.45	58.15	3252.08	1.48	26.56	0.000	0.000
3	5565.48	51.25	4340.56	1.25	26.56	0.000	0.000
4	6929.88	45.29	4924.82	1.11	26.56	0.000	0.000
5	8003.82	39.91	5134.83	1.02	22.91	0.021	0.000
6	8710.70	34.92	4986.82	0.95	19.61	0.041	0.047
7	9270.12	30.23	4667.29	0.90	19.61	0.041	0.097
8	10744.31	25.75	4668.21	0.87	19.61	0.041	0.138
9	10492.57	21.44	3835.06	0.84	19.61	0.041	0.172
10	10311.08	17.25	3057.57	0.82	19.61	0.041	0.200
11	10214.06	13.15	2324.41	0.80	19.61	0.041	0.221
12	10045.63	9.13	1593.35	0.79	19.61	0.041	0.236
13	10341.37	5.14	927.17	0.78	19.61	0.041	0.246
14	5809.98	1.19	120.28	0.78	19.61	0.041	0.250
15	5465.18	-2.77	-263.70	0.78	19.61	0.041	0.249
16	5387.67	-6.73	-631.46	0.79	19.61	0.041	0.243
17	5244.37	-10.73	-976.29	0.79	19.61	0.041	0.231
18	5033.11	-14.78	-1284.05	0.81	19.61	0.041	0.213
19	4750.50	-18.91	-1539.57	0.83	19.61	0.041	0.190
20	4391.63	-23.14	-1726.17	0.85	19.61	0.041	0.159
21	3949.63	-27.52	-1824.90	0.88	19.61	0.041	0.122
22	3414.76	-32.08	-1813.40	0.92	19.61	0.041	0.078
23	2773.10	-36.88	-1664.07	0.98	19.61	0.041	0.024
24	1899.74	-42.00	-1271.21	1.05	25.61	0.006	0.000
25	662.66	-47.59	-489.25	1.16	26.56	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 1516,7524 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 310,4414 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 573,6885 \text{ [kN]}$$

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

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in $^{\circ}$ (positivo antiorario)

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,05 Y[m]= 4,71

Raggio del cerchio R[m]= 11,33

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9,79

Ascissa a monte del cerchio $X_s[m]= 9,73$
Larghezza della striscia $dx[m]= 0,78$
Coefficiente di sicurezza $C= 1.90$
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	1423.47	66.69	1307.30	1.97	26.56	0.000	0.000
2	3828.45	58.15	3252.08	1.48	26.56	0.000	0.000
3	5565.48	51.25	4340.56	1.25	26.56	0.000	0.000
4	6929.88	45.29	4924.82	1.11	26.56	0.000	0.000
5	8003.82	39.91	5134.83	1.02	22.91	0.021	0.000
6	8710.70	34.92	4986.82	0.95	19.61	0.041	0.047
7	9270.12	30.23	4667.29	0.90	19.61	0.041	0.097
8	10744.31	25.75	4668.21	0.87	19.61	0.041	0.138
9	10492.57	21.44	3835.06	0.84	19.61	0.041	0.172
10	10311.08	17.25	3057.57	0.82	19.61	0.041	0.200
11	10214.06	13.15	2324.41	0.80	19.61	0.041	0.221
12	10045.63	9.13	1593.35	0.79	19.61	0.041	0.236
13	10341.37	5.14	927.17	0.78	19.61	0.041	0.246
14	5809.98	1.19	120.28	0.78	19.61	0.041	0.250
15	5465.18	-2.77	-263.70	0.78	19.61	0.041	0.249
16	5387.67	-6.73	-631.46	0.79	19.61	0.041	0.243
17	5244.37	-10.73	-976.29	0.79	19.61	0.041	0.231
18	5033.11	-14.78	-1284.05	0.81	19.61	0.041	0.213
19	4750.50	-18.91	-1539.57	0.83	19.61	0.041	0.190
20	4391.63	-23.14	-1726.17	0.85	19.61	0.041	0.159
21	3949.63	-27.52	-1824.90	0.88	19.61	0.041	0.122
22	3414.76	-32.08	-1813.40	0.92	19.61	0.041	0.078
23	2773.10	-36.88	-1664.07	0.98	19.61	0.041	0.024
24	1899.74	-42.00	-1271.21	1.05	25.61	0.006	0.000
25	662.66	-47.59	-489.25	1.16	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i= 1516,7524$ [kN]
 $\Sigma W_i\sin\alpha_i= 310,4414$ [kN]
 $\Sigma W_i\tan\phi_i= 573,6885$ [kN]
 $\Sigma\tan\alpha_i\tan\phi_i= 2.35$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	117,7384	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	111,0967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	38,9852	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,34	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,35	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	111,0967	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	517,7776	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-179,3458	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	517,7776	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	111,0967	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,45	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	529,5622	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,11	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-234,3935	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1978,8209	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	47,56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	151,68	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,32$	$N_q = 9,60$	$N_\gamma = 5,72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,97$	$i_q = 0,97$	$i_\gamma = 0,88$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18,78$	$N'_q = 8,96$	$N'_\gamma = 3,79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.82

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	133,0027	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	125,4379	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	44,2162	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,17	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,42	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,28	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	317,7501	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	125,4379	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	529,3896	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-183,9641	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	529,3896	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	125,4379	[kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	544,0478	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,33	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-228,9856	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1919,3559	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	51,00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	152,71	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,79$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.78
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.63

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	155,9003	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	146,9503	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	52,0627	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,28	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	327,3217	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	146,9503	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	546,8077	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-190,8916	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	546,8077	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	146,9503	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,40	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	566,2094	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,04	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-220,8748	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1837,9556	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	56,15	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	154,26	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,91$	$i_q = 0,91$	$i_\gamma = 0,67$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.36

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	117,7384	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	111,0967	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	38,9852	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,34	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,35	[°]		
Incremento sismico della spinta	4,2406	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25	[m]	Y = -3,28	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,66	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25	[m]	Y = -5,30	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30	[m]	Y = -1,26	[m]
Inerzia del muro	2,2229	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,1114	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,1341	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2,0670	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	121,4550	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	522,3602	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-181,7664	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	522,3602	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	121,4550	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,43	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Risultante in fondazione	536,2942	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-224,3179	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1938,4949 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 5,20 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 50,68 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 150,32 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,81$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.71

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	117,7384 [kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	111,0967 [kN]		
Componente verticale della spinta statica	38,9852 [kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,25 [m]	Y = -3,28 [m]	
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,34 [°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,35 [°]		

Incremento sismico della spinta	2,5720 [kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,25 [m]	Y = -3,28 [m]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,66 [°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,25 [m]	Y = -5,30 [m]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	311,3690 [kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,30 [m]	Y = -1,26 [m]	
Inerzia del muro	2,2229 [kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,1114 [kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,1341 [kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2,0670 [kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	119,8806 [kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	515,4508 [kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-179,4969 [kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	515,4508 [kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	119,8806 [kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,43 [m]
Lunghezza fondazione reagente	5,20 [m]

Risultante in fondazione	529,2078	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,09	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-221,1820	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1938,6160	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	50,05	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	148,29	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,81$
Fattori profondità	$d_c = 1,09$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 18.78$	$N'_q = 8.96$	$N'_\gamma = 3.79$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.76

16.6.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,52	--	3,31	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,32	--	2,10	--
3	EQU - [1]	--	--	14,69	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2,05
5	A1-M1 - [2]	--	1,21	--	2,78	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,00	--	1,76	--
7	EQU - [2]	--	--	7,95	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,70
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,71	--	3,63	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,71	--	3,71	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,17	--	1,99	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,17	--	2,04	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	13,70	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	12,07	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,90
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,90
17	SLEQ - [1]	--	1,96	--	3,82	--
18	SLEF - [1]	--	1,78	--	3,63	--
19	SLER - [1]	--	1,57	--	3,36	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,82	--	3,71	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,82	--	3,76	--

16.6.7. Sollecitazioni sulla struttura

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	0,16	1,2346	1,2346	0,0562	0,0712	0,6692	0,8672
3	0,32	2,5385	2,5385	0,2465	0,3132	1,5378	1,9951
4	0,48	3,9116	3,9116	0,6033	0,7679	2,6040	3,3811
5	0,64	5,3540	5,3540	1,1588	1,4773	3,8673	5,0247
6	0,80	6,8657	6,8657	1,9450	2,4832	5,3275	6,9257
7	0,96	8,4466	8,4466	2,9942	3,8274	6,9849	9,0843
8	1,12	10,0967	10,0967	4,3384	5,5516	8,8392	11,5003
9	1,28	11,8161	11,8161	6,0098	7,6977	10,8906	14,1739
10	1,44	13,6048	13,6048	8,0404	10,3075	13,1391	17,1050
11	1,60	15,4627	15,4627	10,4626	13,4228	15,5846	20,2935
12	1,76	17,3899	17,3899	13,3083	17,0854	18,2271	23,7396
13	1,92	19,3863	19,3863	16,6097	21,3372	21,0667	27,4432
14	2,08	21,4520	21,4520	20,3990	26,2198	24,1033	31,4043
15	2,24	23,5870	23,5870	24,7082	31,7752	27,3370	35,6229
16	2,40	25,7911	25,7911	29,5696	38,0451	30,7677	40,0987
17	2,56	28,0646	28,0646	35,0152	45,0706	34,3955	44,8162
18	2,72	30,4073	30,4073	41,0771	52,8861	38,2203	49,7091
19	2,88	32,8193	32,8193	47,7876	61,5157	42,2421	54,7279
20	3,04	35,3005	35,3005	55,1788	70,9788	46,4610	59,8604
21	3,20	37,8509	37,8509	63,2813	81,2929	50,8457	65,0822

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	0,16	1,2346	1,2346	0,0517	0,0548	0,6107	0,6516
3	0,32	2,5385	2,5385	0,2273	0,2408	1,4103	1,5006
4	0,48	3,9116	3,9116	0,5574	0,5899	2,3967	2,5449
5	0,64	5,3540	5,3540	1,0726	1,1340	3,5697	3,7840
6	0,80	6,8657	6,8657	1,8033	1,9049	4,9291	5,2181
7	0,96	8,4466	8,4466	2,7800	2,9343	6,4750	6,8470
8	1,12	10,0967	10,0967	4,0330	4,2540	8,2074	8,6708
9	1,28	11,8161	11,8161	5,5928	5,8958	10,1262	10,6895
10	1,44	13,6048	13,6048	7,4898	7,8915	12,2315	12,9030
11	1,60	15,4627	15,4627	9,7546	10,2730	14,5233	15,3115
12	1,76	17,3899	17,3899	12,4175	13,0719	17,0016	17,9148
13	1,92	19,3863	19,3863	15,5090	16,3200	19,6663	20,7130
14	2,08	21,4520	21,4520	19,0595	20,0492	22,5175	23,7060
15	2,24	23,5870	23,5870	23,0994	24,2913	25,5552	26,8940
16	2,40	25,7911	25,7911	27,6593	29,0779	28,7794	30,2768
17	2,56	28,0646	28,0646	32,7695	34,4410	32,1900	33,8545
18	2,72	30,4073	30,4073	38,4606	40,4123	35,7871	37,6271

19	2,88	32,8193	32,8193	44,7628	47,0235	39,5707	41,5945
20	3,04	35,3005	35,3005	51,7068	54,3066	43,5407	45,7568
21	3,20	37,8509	37,8509	59,3216	62,2918	47,6674	50,0830

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	0,06	0,0616	0,1041	1,9090	3,2144
3	0,13	0,2501	0,4193	3,9068	6,4927
4	0,20	0,5714	0,9496	5,9932	9,8348
5	0,26	1,0311	1,6992	8,1683	13,2408
6	0,32	1,6352	2,6722	10,4322	16,7106
7	0,39	2,3892	3,8729	12,7847	20,2444
8	0,46	3,2991	5,3054	15,2260	23,8420
9	0,52	4,3705	6,9738	17,7559	27,5035
10	0,58	5,6093	8,8822	20,3746	31,2288
11	0,65	7,0212	11,0349	23,0819	35,0180

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,06	0,0618	0,0799	1,9150	2,4707
3	0,13	0,2508	0,3229	3,9146	5,0212
4	0,20	0,5725	0,7344	5,9988	7,6515
5	0,26	1,0325	1,3193	8,1677	10,3615
6	0,32	1,6361	2,0831	10,4212	13,1512
7	0,39	2,3891	3,0307	12,7594	16,0207
8	0,46	3,2967	4,1675	15,1821	18,9699
9	0,52	4,3646	5,4985	17,6895	21,9989
10	0,58	5,5982	7,0291	20,2816	25,1077
11	0,65	7,0030	8,7643	22,9582	28,2962

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	0,39	-2,6081	0,7575	-13,8430	3,4310
3	0,78	-11,1629	2,3223	-30,4963	4,1401

4	1,17	-23,8058	4,4944	-30,8957	9,9125
5	1,56	-35,0011	10,2906	-26,8133	19,4895
6	1,95	-44,9520	19,4451	-24,5142	27,1346
7	2,34	-54,3540	31,2044	-23,9987	32,8477
8	2,73	-63,9028	44,8151	-25,2666	36,6289
9	3,12	-74,2939	59,5238	-28,3181	38,4780
10	3,51	-86,2227	74,5768	-33,4988	38,3952
11	3,90	-100,3850	89,2209	-44,1321	36,3804

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,39	-0,3878	0,9254	-2,4517	4,2532
3	0,78	-2,2736	2,9333	-7,6825	5,5515
4	1,17	-4,4934	5,7329	-0,4601	11,6799
5	1,56	-2,4003	12,2499	10,8624	21,3800
6	1,95	3,7207	22,1278	20,1955	28,9151
7	2,34	13,0936	34,5223	27,5393	34,2852
8	2,73	24,9428	48,5888	32,4651	37,4902
9	3,12	38,4922	63,4832	33,4741	38,5302
10	3,51	52,9662	78,3609	32,4898	37,9495
11	3,90	67,5889	92,3777	29,5122	37,0216

16.6.8. Verifiche elementi strutturali

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	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00

Coefficiente correttivo su $N\gamma$ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

Involuppo 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 [N/mm ²]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Involuppo 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	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	132,10	--	--
2	0,16	100, 32	10,05	10,05	3866,88	-193,37	3132,02	136,04	--	--
3	0,32	100, 33	10,05	10,05	2589,96	-302,37	1020,27	139,88	--	--
4	0,48	100, 35	10,05	10,05	1548,65	-304,03	395,91	144,27	--	--
5	0,64	100, 37	10,05	10,05	928,15	-256,11	173,36	149,77	--	--
6	0,80	100, 39	10,05	10,05	626,06	-226,44	91,19	155,24	--	--
7	0,96	100, 40	10,05	10,05	469,79	-212,88	55,62	160,66	--	--
8	1,12	100, 42	10,05	10,05	377,74	-207,70	37,41	166,05	--	--
9	1,28	100, 44	10,05	10,05	317,21	-206,65	26,85	171,40	--	--
10	1,44	100, 46	10,05	10,05	274,44	-207,93	20,17	176,73	--	--
11	1,60	100, 47	10,05	10,05	242,67	-210,66	15,69	182,03	--	--
12	1,76	100, 49	10,05	10,05	218,17	-214,35	12,55	187,31	--	--
13	1,92	100, 51	10,05	10,05	198,72	-218,71	10,25	192,57	--	--
14	2,08	100, 53	10,05	10,05	182,91	-223,56	8,53	197,80	--	--
15	2,24	100, 54	10,05	10,05	169,83	-228,78	7,20	203,02	--	--
16	2,40	100, 56	10,05	10,05	158,82	-234,28	6,16	208,22	--	--
17	2,56	100, 58	10,05	10,05	149,44	-240,00	5,32	213,40	--	--
18	2,72	100, 60	20,11	20,11	277,78	-483,12	9,14	239,60	--	--
19	2,88	100, 61	10,05	10,05	134,42	-251,96	4,10	223,72	--	--
20	3,04	100, 63	10,05	10,05	128,39	-258,16	3,64	228,86	--	--
21	3,20	100, 65	10,05	10,05	123,14	-264,47	3,25	234,00	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	10,05	10,05	0	0	0	0
2	0,16	100, 32	10,05	10,05	6	3	-24	-85
3	0,32	100, 33	10,05	10,05	19	6	59	-242
4	0,48	100, 35	10,05	10,05	44	10	489	-507
5	0,64	100, 37	10,05	10,05	79	14	1433	-870
6	0,80	100, 39	10,05	10,05	125	18	2904	-1318
7	0,96	100, 40	10,05	10,05	179	22	4903	-1849
8	1,12	100, 42	10,05	10,05	242	27	7437	-2464
9	1,28	100, 44	10,05	10,05	312	32	10510	-3161
10	1,44	100, 46	10,05	10,05	391	36	14130	-3940
11	1,60	100, 47	10,05	10,05	477	42	18303	-4802
12	1,76	100, 49	10,05	10,05	570	47	23031	-5744
13	1,92	100, 51	10,05	10,05	669	52	28321	-6767
14	2,08	100, 53	10,05	10,05	776	57	34174	-7868
15	2,24	100, 54	10,05	10,05	889	63	40594	-9047
16	2,40	100, 56	10,05	10,05	1008	68	47583	-10302
17	2,56	100, 58	10,05	10,05	1133	74	55144	-11632
18	2,72	100, 60	20,11	20,11	911	80	32502	-10346
19	2,88	100, 61	10,05	10,05	1400	85	71987	-14512
20	3,04	100, 63	10,05	10,05	1542	91	81272	-16059
21	3,20	100, 65	10,05	10,05	1690	97	91132	-17677

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

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, 75	10,05	10,05	0,00	0,00	1000,00	256,33	--	--
2	0,06	100, 75	10,05	10,05	0,00	270,52	2598,11	256,33	--	--
3	0,13	100, 75	10,05	10,05	0,00	270,52	645,24	256,33	--	--
4	0,20	100, 75	10,05	10,05	0,00	270,52	284,89	256,33	--	--
5	0,26	100, 75	10,05	10,05	0,00	270,52	159,21	256,33	--	--
6	0,32	100, 75	10,05	10,05	0,00	270,52	101,23	256,33	--	--
7	0,39	100, 75	10,05	10,05	0,00	270,52	69,85	256,33	--	--

8	0,46	100,75	10,05	10,05	0,00	270,52	50,99	256,33	--	--
9	0,52	100,75	10,05	10,05	0,00	270,52	38,79	256,33	--	--
10	0,58	100,75	10,05	10,05	0,00	270,52	30,46	256,33	--	--
11	0,65	100,75	10,05	10,05	0,00	270,52	24,51	256,33	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,75	10,05	10,05	0	0	0	0
13	0,06	100,75	10,05	10,05	2	4	119	-17
14	0,13	100,75	10,05	10,05	7	8	480	-68
15	0,20	100,75	10,05	10,05	15	13	1092	-155
16	0,26	100,75	10,05	10,05	27	17	1961	-278
17	0,32	100,75	10,05	10,05	43	22	3097	-439
18	0,39	100,75	10,05	10,05	63	27	4506	-639
19	0,46	100,75	10,05	10,05	87	31	6196	-879
20	0,52	100,75	10,05	10,05	114	36	8175	-1160
21	0,58	100,75	10,05	10,05	146	42	10450	-1482
22	0,65	100,75	10,05	10,05	182	47	13030	-1848

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	100,75	20,11	10,05	0,00	0,00	1000,00	256,33	--	--
2	0,39	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	103,72	256,33	--	--
3	0,78	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	24,23	256,33	--	--
4	1,17	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	11,36	256,33	--	--
5	1,56	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	7,73	256,33	--	--
6	1,95	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	6,02	256,33	--	--
7	2,34	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	4,98	256,33	--	--
8	2,73	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	4,23	256,33	--	--
9	3,12	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	3,64	256,33	--	--
10	3,51	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	3,14	256,33	--	--
11	3,90	100,75	10,05	10,05	0,00	-270,52	2,69	256,33	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,75	20,11	10,05	0	0	0	0
13	0,39	100,75	10,05	10,05	19	7	1376	576
14	0,78	100,75	10,05	10,05	61	-13	4361	3380
15	1,17	100,75	10,05	10,05	119	19	8523	6680
16	1,56	100,75	10,05	10,05	255	35	18212	3568
17	1,95	100,75	10,05	10,05	461	48	32898	-4666
18	2,34	100,75	10,05	10,05	719	57	51324	-7280
19	2,73	100,75	10,05	10,05	1011	62	72237	-10247
20	3,12	100,75	10,05	10,05	1321	64	94381	-13388
21	3,51	100,75	10,05	10,05	1631	63	116500	-16525
22	3,90	100,75	10,05	10,05	1923	61	137339	-19481

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	10,05	10,05	-29,20	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,32	10,05	10,05	-32,41	-0,23	0,0000	0,00	0,000
4	0,48	10,05	10,05	-35,78	-0,56	0,0000	0,00	0,000
5	0,64	10,05	10,05	-39,31	-1,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,80	10,05	10,05	-43,00	-1,80	0,0000	0,00	0,000
7	0,96	10,05	10,05	-46,85	-2,78	0,0000	0,00	0,000
8	1,12	10,05	10,05	-50,85	-4,03	0,0000	0,00	0,000
9	1,28	10,05	10,05	-55,02	-5,59	0,0000	0,00	0,000
10	1,44	10,05	10,05	-59,34	-7,49	0,0000	0,00	0,000
11	1,60	10,05	10,05	-63,82	-9,75	0,0000	0,00	0,000
12	1,76	10,05	10,05	-68,46	-12,42	0,0000	0,00	0,000
13	1,92	10,05	10,05	-73,26	-15,51	0,0000	0,00	0,000
14	2,08	10,05	10,05	-78,21	-19,06	0,0000	0,00	0,000
15	2,24	10,05	10,05	-83,33	-23,10	0,0000	0,00	0,000
16	2,40	10,05	10,05	-88,60	-27,66	0,0000	0,00	0,000
17	2,56	10,05	10,05	-94,02	-32,77	0,0000	0,00	0,000
18	2,72	20,11	20,11	-106,77	-38,46	0,0000	0,00	0,000
19	2,88	10,05	10,05	-105,35	-44,76	0,0000	0,00	0,000
20	3,04	10,05	10,05	-111,26	-51,71	0,0000	0,00	0,000
21	3,20	10,05	10,05	-117,32	-59,32	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-0,95	10,05	10,05	-156,21	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,89	10,05	10,05	156,21	0,06	0,0000	0,00	0,000
3	-0,82	10,05	10,05	156,21	0,25	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	10,05	10,05	156,21	0,57	0,0000	0,00	0,000
5	-0,69	10,05	10,05	156,21	1,03	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	10,05	10,05	156,21	1,64	0,0000	0,00	0,000
7	-0,56	10,05	10,05	156,21	2,39	0,0000	0,00	0,000
8	-0,49	10,05	10,05	156,21	3,30	0,0000	0,00	0,000
9	-0,43	10,05	10,05	156,21	4,36	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	156,21	5,60	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	156,21	7,00	0,0000	0,00	0,000
12	0,35	10,05	10,05	156,21	92,38	0,0000	0,00	0,000
13	0,74	10,05	10,05	156,21	78,36	0,0000	0,00	0,000
14	1,13	10,05	10,05	156,21	63,48	0,0000	0,00	0,000
15	1,52	10,05	10,05	156,21	48,59	0,0000	0,00	0,000
16	1,91	10,05	10,05	156,21	34,52	0,0000	0,00	0,000

17	2,30	10,05	10,05	156,21	22,13	0,0000	0,00	0,000
18	2,69	10,05	10,05	156,21	12,25	0,0000	0,00	0,000
19	3,08	10,05	10,05	156,21	5,73	0,0000	0,00	0,000
20	3,47	10,05	10,05	156,21	2,93	0,0000	0,00	0,000
21	3,86	10,05	10,05	156,21	0,93	0,0000	0,00	0,000
22	4,25	20,11	10,05	-163,99	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	10,05	10,05	-29,20	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,32	10,05	10,05	-32,41	-0,23	0,0000	0,00	0,000
4	0,48	10,05	10,05	-35,78	-0,56	0,0000	0,00	0,000
5	0,64	10,05	10,05	-39,31	-1,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,80	10,05	10,05	-43,00	-1,80	0,0000	0,00	0,000
7	0,96	10,05	10,05	-46,85	-2,78	0,0000	0,00	0,000
8	1,12	10,05	10,05	-50,85	-4,03	0,0000	0,00	0,000
9	1,28	10,05	10,05	-55,02	-5,59	0,0000	0,00	0,000
10	1,44	10,05	10,05	-59,34	-7,49	0,0000	0,00	0,000
11	1,60	10,05	10,05	-63,82	-9,75	0,0000	0,00	0,000
12	1,76	10,05	10,05	-68,46	-12,42	0,0000	0,00	0,000
13	1,92	10,05	10,05	-73,26	-15,51	0,0000	0,00	0,000
14	2,08	10,05	10,05	-78,21	-19,06	0,0000	0,00	0,000
15	2,24	10,05	10,05	-83,33	-23,10	0,0000	0,00	0,000
16	2,40	10,05	10,05	-88,60	-27,66	0,0000	0,00	0,000
17	2,56	10,05	10,05	-94,02	-32,77	0,0000	0,00	0,000
18	2,72	20,11	20,11	-106,77	-38,46	0,0000	0,00	0,000
19	2,88	10,05	10,05	-105,35	-44,76	0,0000	0,00	0,000
20	3,04	10,05	10,05	-111,26	-51,71	0,0000	0,00	0,000
21	3,20	10,05	10,05	-117,32	-59,32	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-0,95	10,05	10,05	-156,21	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,89	10,05	10,05	156,21	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,82	10,05	10,05	156,21	0,28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	10,05	10,05	156,21	0,64	0,0000	0,00	0,000
5	-0,69	10,05	10,05	156,21	1,15	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	10,05	10,05	156,21	1,81	0,0000	0,00	0,000
7	-0,56	10,05	10,05	156,21	2,65	0,0000	0,00	0,000
8	-0,49	10,05	10,05	156,21	3,65	0,0000	0,00	0,000
9	-0,43	10,05	10,05	156,21	4,82	0,0000	0,00	0,000

10	-0,36	10,05	10,05	156,21	6,17	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	156,21	7,71	0,0000	0,00	0,000
12	0,35	10,05	10,05	156,21	82,46	0,0000	0,00	0,000
13	0,74	10,05	10,05	156,21	68,20	0,0000	0,00	0,000
14	1,13	10,05	10,05	156,21	53,49	0,0000	0,00	0,000
15	1,52	10,05	10,05	156,21	39,13	0,0000	0,00	0,000
16	1,91	10,05	10,05	156,21	25,95	0,0000	0,00	0,000
17	2,30	10,05	10,05	156,21	14,76	0,0000	0,00	0,000
18	2,69	10,05	10,05	156,21	6,39	0,0000	0,00	0,000
19	3,08	10,05	10,05	156,21	1,64	0,0000	0,00	0,000
20	3,47	10,05	10,05	156,21	0,85	0,0000	0,00	0,000
21	3,86	10,05	10,05	156,21	0,40	0,0000	0,00	0,000
22	4,25	20,11	10,05	-163,99	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	10,05	10,05	-29,20	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,32	10,05	10,05	-32,41	-0,23	0,0000	0,00	0,000
4	0,48	10,05	10,05	-35,78	-0,56	0,0000	0,00	0,000
5	0,64	10,05	10,05	-39,31	-1,07	0,0000	0,00	0,000
6	0,80	10,05	10,05	-43,00	-1,80	0,0000	0,00	0,000
7	0,96	10,05	10,05	-46,85	-2,78	0,0000	0,00	0,000
8	1,12	10,05	10,05	-50,85	-4,03	0,0000	0,00	0,000
9	1,28	10,05	10,05	-55,02	-5,59	0,0000	0,00	0,000
10	1,44	10,05	10,05	-59,34	-7,49	0,0000	0,00	0,000
11	1,60	10,05	10,05	-63,82	-9,75	0,0000	0,00	0,000
12	1,76	10,05	10,05	-68,46	-12,42	0,0000	0,00	0,000
13	1,92	10,05	10,05	-73,26	-15,51	0,0000	0,00	0,000
14	2,08	10,05	10,05	-78,21	-19,06	0,0000	0,00	0,000
15	2,24	10,05	10,05	-83,33	-23,10	0,0000	0,00	0,000
16	2,40	10,05	10,05	-88,60	-27,66	0,0000	0,00	0,000
17	2,56	10,05	10,05	-94,02	-32,77	0,0000	0,00	0,000
18	2,72	20,11	20,11	-106,77	-38,46	0,0000	0,00	0,000
19	2,88	10,05	10,05	-105,35	-44,76	0,0000	0,00	0,000
20	3,04	10,05	10,05	-111,26	-51,71	0,0000	0,00	0,000
21	3,20	10,05	10,05	-117,32	-59,35	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,95	10,05	10,05	-156,21	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,89	10,05	10,05	156,21	0,08	0,0000	0,00	0,000

3	-0,82	10,05	10,05	156,21	0,32	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	10,05	10,05	156,21	0,73	0,0000	0,00	0,000
5	-0,69	10,05	10,05	156,21	1,32	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	10,05	10,05	156,21	2,08	0,0000	0,00	0,000
7	-0,56	10,05	10,05	156,21	3,03	0,0000	0,00	0,000
8	-0,49	10,05	10,05	156,21	4,17	0,0000	0,00	0,000
9	-0,43	10,05	10,05	156,21	5,50	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	156,21	7,03	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	156,21	8,76	0,0000	0,00	0,000
12	0,35	10,05	10,05	156,21	67,59	0,0000	0,00	0,000
13	0,74	10,05	10,05	156,21	52,97	0,0000	0,00	0,000
14	1,13	10,05	10,05	156,21	38,49	0,0000	0,00	0,000
15	1,52	10,05	10,05	156,21	24,94	0,0000	0,00	0,000
16	1,91	10,05	10,05	156,21	13,09	0,0000	0,00	0,000
17	2,30	10,05	10,05	156,21	3,72	0,0000	0,00	0,000
18	2,69	10,05	10,05	-156,21	-2,40	0,0000	0,00	0,000
19	3,08	10,05	10,05	-156,21	-4,49	0,0000	0,00	0,000
20	3,47	10,05	10,05	-156,21	-2,27	0,0000	0,00	0,000
21	3,86	10,05	10,05	-156,21	-0,39	0,0000	0,00	0,000
22	4,25	20,11	10,05	-163,99	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	10,05	10,05	-29,20	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,32	10,05	10,05	-32,41	-0,24	0,0000	0,00	0,000
4	0,48	10,05	10,05	-35,78	-0,59	0,0000	0,00	0,000
5	0,64	10,05	10,05	-39,31	-1,13	0,0000	0,00	0,000
6	0,80	10,05	10,05	-43,00	-1,90	0,0000	0,00	0,000
7	0,96	10,05	10,05	-46,85	-2,93	0,0000	0,00	0,000
8	1,12	10,05	10,05	-50,85	-4,25	0,0000	0,00	0,000
9	1,28	10,05	10,05	-55,02	-5,90	0,0000	0,00	0,000
10	1,44	10,05	10,05	-59,34	-7,89	0,0000	0,00	0,000
11	1,60	10,05	10,05	-63,82	-10,27	0,0000	0,00	0,000
12	1,76	10,05	10,05	-68,46	-13,07	0,0000	0,00	0,000
13	1,92	10,05	10,05	-73,26	-16,32	0,0000	0,00	0,000
14	2,08	10,05	10,05	-78,21	-20,05	0,0000	0,00	0,000
15	2,24	10,05	10,05	-83,33	-24,29	0,0000	0,00	0,000
16	2,40	10,05	10,05	-88,60	-29,08	0,0000	0,00	0,000
17	2,56	10,05	10,05	-94,02	-34,44	0,0000	0,00	0,000
18	2,72	20,11	20,11	-106,77	-40,41	0,0000	0,00	0,000
19	2,88	10,05	10,05	-105,35	-47,02	0,0000	0,00	0,000
20	3,04	10,05	10,05	-111,26	-54,31	0,0000	0,00	0,000
21	3,20	10,05	10,05	-117,32	-62,29	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,95	10,05	10,05	-156,21	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,89	10,05	10,05	156,21	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,82	10,05	10,05	156,21	0,28	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	10,05	10,05	156,21	0,63	0,0000	0,00	0,000
5	-0,69	10,05	10,05	156,21	1,14	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	10,05	10,05	156,21	1,80	0,0000	0,00	0,000
7	-0,56	10,05	10,05	156,21	2,62	0,0000	0,00	0,000
8	-0,49	10,05	10,05	156,21	3,61	0,0000	0,00	0,000
9	-0,43	10,05	10,05	156,21	4,77	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	156,21	6,10	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	156,21	7,62	0,0000	0,00	0,000
12	0,35	10,05	10,05	156,21	90,58	0,0000	0,00	0,000
13	0,74	10,05	10,05	156,21	76,21	0,0000	0,00	0,000
14	1,13	10,05	10,05	156,21	61,24	0,0000	0,00	0,000
15	1,52	10,05	10,05	156,21	46,46	0,0000	0,00	0,000
16	1,91	10,05	10,05	156,21	32,65	0,0000	0,00	0,000
17	2,30	10,05	10,05	156,21	20,61	0,0000	0,00	0,000
18	2,69	10,05	10,05	156,21	11,14	0,0000	0,00	0,000
19	3,08	10,05	10,05	156,21	5,03	0,0000	0,00	0,000
20	3,47	10,05	10,05	156,21	2,59	0,0000	0,00	0,000
21	3,86	10,05	10,05	156,21	0,83	0,0000	0,00	0,000
22	4,25	20,11	10,05	-163,99	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	10,05	10,05	-26,14	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,16	10,05	10,05	-29,20	-0,05	0,0000	0,00	0,000
3	0,32	10,05	10,05	-32,41	-0,24	0,0000	0,00	0,000
4	0,48	10,05	10,05	-35,78	-0,58	0,0000	0,00	0,000
5	0,64	10,05	10,05	-39,31	-1,12	0,0000	0,00	0,000
6	0,80	10,05	10,05	-43,00	-1,88	0,0000	0,00	0,000
7	0,96	10,05	10,05	-46,85	-2,90	0,0000	0,00	0,000
8	1,12	10,05	10,05	-50,85	-4,20	0,0000	0,00	0,000
9	1,28	10,05	10,05	-55,02	-5,83	0,0000	0,00	0,000
10	1,44	10,05	10,05	-59,34	-7,80	0,0000	0,00	0,000
11	1,60	10,05	10,05	-63,82	-10,15	0,0000	0,00	0,000
12	1,76	10,05	10,05	-68,46	-12,92	0,0000	0,00	0,000
13	1,92	10,05	10,05	-73,26	-16,13	0,0000	0,00	0,000
14	2,08	10,05	10,05	-78,21	-19,81	0,0000	0,00	0,000
15	2,24	10,05	10,05	-83,33	-24,00	0,0000	0,00	0,000
16	2,40	10,05	10,05	-88,60	-28,73	0,0000	0,00	0,000

17	2,56	10,05	10,05	-94,02	-34,03	0,0000	0,00	0,000
18	2,72	20,11	20,11	-106,77	-39,93	0,0000	0,00	0,000
19	2,88	10,05	10,05	-105,35	-46,46	0,0000	0,00	0,000
20	3,04	10,05	10,05	-111,26	-53,65	0,0000	0,00	0,000
21	3,20	10,05	10,05	-117,32	-61,54	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-0,95	10,05	10,05	-156,21	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,89	10,05	10,05	156,21	0,07	0,0000	0,00	0,000
3	-0,82	10,05	10,05	156,21	0,27	0,0000	0,00	0,000
4	-0,75	10,05	10,05	156,21	0,62	0,0000	0,00	0,000
5	-0,69	10,05	10,05	156,21	1,11	0,0000	0,00	0,000
6	-0,63	10,05	10,05	156,21	1,76	0,0000	0,00	0,000
7	-0,56	10,05	10,05	156,21	2,57	0,0000	0,00	0,000
8	-0,49	10,05	10,05	156,21	3,54	0,0000	0,00	0,000
9	-0,43	10,05	10,05	156,21	4,67	0,0000	0,00	0,000
10	-0,36	10,05	10,05	156,21	5,99	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	10,05	10,05	156,21	7,48	0,0000	0,00	0,000
12	0,35	10,05	10,05	156,21	77,82	0,0000	0,00	0,000
13	0,74	10,05	10,05	156,21	65,67	0,0000	0,00	0,000
14	1,13	10,05	10,05	156,21	52,74	0,0000	0,00	0,000
15	1,52	10,05	10,05	156,21	39,82	0,0000	0,00	0,000
16	1,91	10,05	10,05	156,21	27,67	0,0000	0,00	0,000
17	2,30	10,05	10,05	156,21	17,09	0,0000	0,00	0,000
18	2,69	10,05	10,05	156,21	8,85	0,0000	0,00	0,000
19	3,08	10,05	10,05	156,21	3,72	0,0000	0,00	0,000
20	3,47	10,05	10,05	156,21	1,99	0,0000	0,00	0,000
21	3,86	10,05	10,05	156,21	0,68	0,0000	0,00	0,000
22	4,25	20,11	10,05	-163,99	0,00	0,0000	0,00	0,000

16.7. Muro di risvolto TIPO 5**16.7.1. Geometria muro e fondazione**

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4,20 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,75 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	6,10 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,75 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3,95 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,45 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,85 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1,35 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,95 [m]

16.7.2. Caratteristiche terreniGeometria 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	1,75	1,00	29,74
2	20,00	1,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Falda

Quota della falda a valle del muro rispetto al piano di posa della fondazione -0,15 [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 [N/mm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1b	15,00	15,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K _w	K _s	Terreno
1	5,05	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	5,00	0,00	2,48	0,00	Qt1b

16.7.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=3,05$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.7.4. Impostazioni analisi

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 2.36$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.18$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.80
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.33$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.66$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]
Peso muro	263,7898 [kN]
Baricentro del muro	X=1,57 Y=-4,19

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 4,40	Y = -6,40
Punto superiore superficie di spinta	X = 4,40	Y = 1,00
Altezza della superficie di spinta	7,40	[m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00	[°]

16.7.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	208,9369	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	196,9255	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	69,8210	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,07 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,52	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40 [m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	547,4674	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	196,9255	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	881,0781	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-298,9577	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	881,0781	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	196,9255	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	902,8169	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-343,1235	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2024,9934	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	92,36	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	231,04	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,84$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.30

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	196,0864	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,6026	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,6557	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,88	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,07	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	188,6026	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	677,6997	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-200,7000	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	677,6997	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	188,6026	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	703,4542	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-221,6555	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1119,6331	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	79,58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	169,17	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,89$	$i_q = 0,89$	$i_\gamma = 0,56$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.25
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.65

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	216,3944	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	208,1438	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	59,1834	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,87	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	379,0159	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	208,1438	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	620,8229	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-184,3983	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	209,9389	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2092,6905	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	620,8229	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	208,1438	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,31	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	654,7862	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-191,3658	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.97
--	------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,19 Y[m]= 3,57

Raggio del cerchio R[m]= 11,43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10,02

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,96

Larghezza della striscia dx[m]= 0,80

Coefficiente di sicurezza C= 1.70

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	1863.52	70.74	1759.17	2.42	26.56	0.000	0.000
2	4889.77	60.74	4266.06	1.64	26.56	0.000	0.000
3	6926.01	53.29	5552.43	1.34	26.56	0.000	0.000
4	8497.99	47.00	6215.10	1.17	26.56	0.000	0.000
5	9745.04	41.39	6443.54	1.07	23.63	0.017	0.000
6	10581.67	36.24	6255.29	0.99	19.61	0.041	0.044
7	11285.54	31.41	5881.11	0.94	19.61	0.041	0.098
8	12864.51	26.82	5803.46	0.90	19.61	0.041	0.142
9	12759.48	22.40	4863.18	0.86	19.61	0.041	0.179
10	13032.55	18.13	4055.39	0.84	19.61	0.041	0.208
11	13123.04	13.96	3165.46	0.82	19.61	0.041	0.231
12	12644.03	9.86	2165.41	0.81	19.61	0.041	0.248
13	12664.06	5.81	1282.97	0.80	19.61	0.041	0.259
14	6067.32	1.80	190.26	0.80	19.61	0.041	0.265
15	5616.09	-2.21	-216.73	0.80	19.61	0.041	0.264
16	5543.89	-6.23	-601.73	0.80	19.61	0.041	0.259
17	5401.94	-10.28	-964.20	0.81	19.61	0.041	0.247
18	5188.04	-14.39	-1288.95	0.83	19.61	0.041	0.229
19	4898.67	-18.57	-1559.77	0.84	19.61	0.041	0.206
20	4528.71	-22.85	-1758.85	0.87	19.61	0.041	0.175
21	4070.91	-27.28	-1865.93	0.90	19.61	0.041	0.138
22	3515.00	-31.89	-1857.17	0.94	19.61	0.041	0.093
23	2846.18	-36.75	-1703.11	1.00	19.61	0.041	0.038
24	1974.64	-41.95	-1319.97	1.07	24.33	0.013	0.000
25	690.61	-47.61	-510.10	1.19	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1777,1818$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 433,9739$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 674,8644$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.93$

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	274,0059	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	257,9900	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	92,3061	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -3,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,69	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,53	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	587,9329	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	257,9900	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	944,0287	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-324,1504	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	944,0287	[kN]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	257,9900	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	978,6466	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-301,2625	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1907,6254	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	112,37	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	234,13	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,90$	$i_q = 0,90$	$i_\gamma = 0,65$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.02

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	265,1763	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	254,8667	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	73,2215	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,03	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	456,1988	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	254,8667	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	732,3356	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-221,1029	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	732,3356	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	254,8667	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,21	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	775,4176	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-154,7854	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1041,7471 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 5,45 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 103,12 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 165,68 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,33$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.42

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	296,1137	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	284,6028	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81,7594	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,03	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,94	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	419,4814	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	284,6028	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	683,8645	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-207,9401	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	376,2779	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2353,6240	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	683,8645	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	284,6028	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,17	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	740,7222	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-114,2085	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 6.26

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,19 Y[m]= 3,57

Raggio del cerchio R[m]= 11,43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10,02

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,96

Larghezza della striscia dx[m]= 0,80

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	3982.39	70.74	3759.39	2.42	26.56	0.000	0.000
2	7008.65	60.74	6114.67	1.64	26.56	0.000	0.000
3	9044.89	53.29	7251.08	1.34	26.56	0.000	0.000
4	10616.86	47.00	7764.76	1.17	26.56	0.000	0.000
5	11863.92	41.39	7844.57	1.07	23.63	0.017	0.000
6	12700.55	36.24	7507.84	0.99	19.61	0.041	0.044
7	13404.41	31.41	6985.30	0.94	19.61	0.041	0.098
8	14983.38	26.82	6759.33	0.90	19.61	0.041	0.142
9	14119.49	22.40	5381.53	0.86	19.61	0.041	0.179
10	13032.55	18.13	4055.39	0.84	19.61	0.041	0.208
11	13123.04	13.96	3165.46	0.82	19.61	0.041	0.231
12	12644.03	9.86	2165.41	0.81	19.61	0.041	0.248
13	12664.06	5.81	1282.97	0.80	19.61	0.041	0.259
14	6067.32	1.80	190.26	0.80	19.61	0.041	0.265
15	5616.09	-2.21	-216.73	0.80	19.61	0.041	0.264
16	5543.89	-6.23	-601.73	0.80	19.61	0.041	0.259
17	5401.94	-10.28	-964.20	0.81	19.61	0.041	0.247
18	5188.04	-14.39	-1288.95	0.83	19.61	0.041	0.229
19	4898.67	-18.57	-1559.77	0.84	19.61	0.041	0.206
20	4528.71	-22.85	-1758.85	0.87	19.61	0.041	0.175
21	4070.91	-27.28	-1865.93	0.90	19.61	0.041	0.138
22	3515.00	-31.89	-1857.17	0.94	19.61	0.041	0.093
23	2846.18	-36.75	-1703.11	1.00	19.61	0.041	0.038
24	1974.64	-41.95	-1319.97	1.07	24.33	0.013	0.000
25	690.61	-47.61	-510.10	1.19	26.56	0.000	0.000

$$\begin{aligned}\Sigma W_i &= 1956,7543 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \sin \alpha_i &= 554,8835 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \tan \phi_i &= 752,4602 \text{ [kN]} \\ \Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i &= 2.93\end{aligned}$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	158,8780	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	149,7126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,1825	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Incremento sismico della spinta	10,0486	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,47	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	4,7985	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,3992	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	9,9587	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4,9794	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	173,9387	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	687,9687	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-238,3510	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	687,9687	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	173,9387	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	709,6165	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,19	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-226,0906	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1973,9531	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	80,57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	171,95	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,92$	$i_q = 0,92$	$i_\gamma = 0,73$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 19.85 \qquad N'_q = 9.52 \qquad N'_\gamma = 4.96$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.87

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	158,8780	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	149,7126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,1825	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,1055	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,47	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	4,7985	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,3992	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	9,9587	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4,9794	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	170,2231	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	671,8916	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-233,0627	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	671,8916	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	170,2231	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,33	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	693,1192	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-219,9169	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1973,2938	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	78,87	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	167,75	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,92$	$i_q = 0,92$	$i_\gamma = 0,73$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.94

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	196,0864	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,6026	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,6557	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,88	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,07	[°]		
Incremento sismico della spinta	11,4176	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,69	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	4,7985	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,3992	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	9,9587	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4,9794	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	214,3417	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	688,2026	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-206,0413	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	688,2026	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	214,3417	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	720,8087	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-184,1266	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1083,7950	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	89,09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	163,51	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,86$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,45$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.57

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	196,0864	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,6026	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,6557	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,88	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,07	[°]		

Incremento sismico della spinta	6,6193	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,69	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	4,7985	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,3992	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	9,9587	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4,9794	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	209,7264	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	672,1323	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-201,4708	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	672,1323	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	209,7264	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]		
Risultante in fondazione	704,0931	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,33	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-178,9221	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	1083,3434	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	87,19	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	159,51	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,86$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.61

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	196,0864	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,6026	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,6557	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,88	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,07	[°]		
Incremento sismico della spinta	11,4176	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,69	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	4,7985	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,3992	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	9,9587	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4,9794	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	214,3417	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	688,2026	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-206,0413	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	240,4579	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2299,5410	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	688,2026	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	214,3417	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	720,8087	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-184,1266	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.56
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	196,0864	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	188,6026	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,6557	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,88	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,07	[°]		

Incremento sismico della spinta	6,6193	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,69	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	4,7985	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,3992	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	9,9587	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4,9794	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	209,7264	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	672,1323	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-201,4708	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	259,0339	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2269,1303	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	672,1323	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	209,7264	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,27	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]		
Risultante in fondazione	704,0931	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,33	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-178,9221	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	8.76
--	------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,19 Y[m]= 3,57

Raggio del cerchio R[m]= 11,43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10,02

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,96

Larghezza della striscia dx[m]= 0,80

Coefficiente di sicurezza C= 1.60

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	1863.52	70.74	1759.17	2.42	26.56	0.000	0.000
2	4889.77	60.74	4266.06	1.64	26.56	0.000	0.000
3	6926.01	53.29	5552.43	1.34	26.56	0.000	0.000
4	8497.99	47.00	6215.10	1.17	26.56	0.000	0.000
5	9745.04	41.39	6443.54	1.07	23.63	0.017	0.000
6	10581.67	36.24	6255.29	0.99	19.61	0.041	0.044
7	11285.54	31.41	5881.11	0.94	19.61	0.041	0.098
8	12864.51	26.82	5803.46	0.90	19.61	0.041	0.142
9	12759.48	22.40	4863.18	0.86	19.61	0.041	0.179
10	13032.55	18.13	4055.39	0.84	19.61	0.041	0.208
11	13123.04	13.96	3165.46	0.82	19.61	0.041	0.231
12	12644.03	9.86	2165.41	0.81	19.61	0.041	0.248
13	12664.06	5.81	1282.97	0.80	19.61	0.041	0.259
14	6067.32	1.80	190.26	0.80	19.61	0.041	0.265
15	5616.09	-2.21	-216.73	0.80	19.61	0.041	0.264
16	5543.89	-6.23	-601.73	0.80	19.61	0.041	0.259
17	5401.94	-10.28	-964.20	0.81	19.61	0.041	0.247
18	5188.04	-14.39	-1288.95	0.83	19.61	0.041	0.229
19	4898.67	-18.57	-1559.77	0.84	19.61	0.041	0.206
20	4528.71	-22.85	-1758.85	0.87	19.61	0.041	0.175
21	4070.91	-27.28	-1865.93	0.90	19.61	0.041	0.138
22	3515.00	-31.89	-1857.17	0.94	19.61	0.041	0.093
23	2846.18	-36.75	-1703.11	1.00	19.61	0.041	0.038
24	1974.64	-41.95	-1319.97	1.07	24.33	0.013	0.000
25	690.61	-47.61	-510.10	1.19	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1777,1818$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 433,9739$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 674,8644$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 2.93$

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in $^{\circ}$ (positivo antiorario)

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,19 Y[m]= 3,57

Raggio del cerchio R[m]= 11,43

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -10,02

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9,96

Larghezza della striscia $dx[m]= 0,80$
Coefficiente di sicurezza $C= 1.60$
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	1863.52	70.74	1759.17	2.42	26.56	0.000	0.000
2	4889.77	60.74	4266.06	1.64	26.56	0.000	0.000
3	6926.01	53.29	5552.43	1.34	26.56	0.000	0.000
4	8497.99	47.00	6215.10	1.17	26.56	0.000	0.000
5	9745.04	41.39	6443.54	1.07	23.63	0.017	0.000
6	10581.67	36.24	6255.29	0.99	19.61	0.041	0.044
7	11285.54	31.41	5881.11	0.94	19.61	0.041	0.098
8	12864.51	26.82	5803.46	0.90	19.61	0.041	0.142
9	12759.48	22.40	4863.18	0.86	19.61	0.041	0.179
10	13032.55	18.13	4055.39	0.84	19.61	0.041	0.208
11	13123.04	13.96	3165.46	0.82	19.61	0.041	0.231
12	12644.03	9.86	2165.41	0.81	19.61	0.041	0.248
13	12664.06	5.81	1282.97	0.80	19.61	0.041	0.259
14	6067.32	1.80	190.26	0.80	19.61	0.041	0.265
15	5616.09	-2.21	-216.73	0.80	19.61	0.041	0.264
16	5543.89	-6.23	-601.73	0.80	19.61	0.041	0.259
17	5401.94	-10.28	-964.20	0.81	19.61	0.041	0.247
18	5188.04	-14.39	-1288.95	0.83	19.61	0.041	0.229
19	4898.67	-18.57	-1559.77	0.84	19.61	0.041	0.206
20	4528.71	-22.85	-1758.85	0.87	19.61	0.041	0.175
21	4070.91	-27.28	-1865.93	0.90	19.61	0.041	0.138
22	3515.00	-31.89	-1857.17	0.94	19.61	0.041	0.093
23	2846.18	-36.75	-1703.11	1.00	19.61	0.041	0.038
24	1974.64	-41.95	-1319.97	1.07	24.33	0.013	0.000
25	690.61	-47.61	-510.10	1.19	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1777,1818$ [kN]
 $\Sigma W_i \sin\alpha_i = 433,9739$ [kN]
 $\Sigma W_i \tan\phi_i = 674,8644$ [kN]
 $\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 2.93$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	158,8780	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	149,7126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,1825	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	149,7126	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	677,2264	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-232,1427	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	677,2264	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	149,7126	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,39	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	693,5773	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,47	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-261,3361	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2038,0718	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	71,47	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	177,10	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,96$	$i_q = 0,96$	$i_\gamma = 0,85$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.86
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.01

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	176,2292	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	165,9960	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	59,1784	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -3,93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	431,9195	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	165,9960	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	694,0131	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-238,8608	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	694,0131	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	165,9960	[kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	713,5887	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-250,1724	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1994,1294	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	76,81	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	177,93	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.87

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	202,2567	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	190,4214	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	68,1723	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -3,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,70	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	448,1057	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	190,4214	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	719,1933	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-248,9379	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	719,1933	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	190,4214	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	743,9753	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-233,4275	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1933,5157	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	84,82	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	179,16	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,91$	$i_q = 0,91$	$i_\gamma = 0,68$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.69

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	158,8780	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	149,7126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,1825	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,5899	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,97	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	2,6941	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,3471	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5,5914	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2,7957	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	163,2655	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	683,2403	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-235,6221	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	683,2403	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	163,2655	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	702,4763	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-241,5492	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2001,9031	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	76,58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	174,21	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.93

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	158,8780	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	149,7126	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,1825	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,56	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,66	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,3747	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,40	[m]	Y = -4,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,97	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 4,40	[m]	Y = -6,40	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	421,1287	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,36	[m]	Y = -1,64	[m]
Inerzia del muro	2,6941	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,3471	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5,5914	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2,7957	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	161,1781	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	674,2133	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-232,6528	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	674,2133	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	161,1781	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Risultante in fondazione	693,2114	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-238,0830	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2001,9155	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,45	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	75,62	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	171,85	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,94$	$i_q = 0,94$	$i_\gamma = 0,78$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 19.85$	$N'_q = 9.52$	$N'_\gamma = 4.96$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.97

16.7.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,82	--	2,30	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,25	--	1,65	--
3	EQU - [1]	--	--	9,97	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,70
5	A1-M1 - [2]	--	1,49	--	2,02	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,01	--	1,42	--
7	EQU - [2]	--	--	6,26	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,48
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,63	--	2,87	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,63	--	2,94	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,12	--	1,57	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,12	--	1,61	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	9,56	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	8,76	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,60
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,60
17	SLEQ - [1]	--	1,86	--	3,01	--
18	SLEF - [1]	--	1,72	--	2,87	--
19	SLER - [1]	--	1,55	--	2,69	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,72	--	2,93	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,72	--	2,97	--

16.7.7. Sollecitazioni sulla struttura

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,21	1,6337	2,1238	0,1612	0,2403	1,5364	2,2662
3	0,42	3,3848	4,4002	0,7194	1,0158	3,5972	4,9107
4	0,63	5,2532	6,8292	1,7809	2,4017	6,1101	7,8727
5	0,84	7,2390	9,4107	3,4243	4,4591	8,9056	11,0914
6	1,05	9,3422	12,1449	5,6968	7,2388	11,8734	14,6294
7	1,26	11,5628	15,0316	8,6317	10,7842	14,9781	18,4615
8	1,47	13,9008	18,0710	12,2570	15,1348	18,2008	22,4381
9	1,68	16,3561	21,2629	16,5977	20,4917	21,5395	26,5569
10	1,89	18,9288	24,6074	21,6859	26,7788	25,0654	30,9071
11	2,10	21,6189	28,1046	27,5703	34,0503	28,8439	35,5711
12	2,31	24,4264	31,7543	34,3067	42,3759	32,8856	40,5620
13	2,52	27,3512	35,5566	41,9519	51,8259	37,1905	45,8799
14	2,73	30,3934	39,5114	50,5625	62,4711	41,7587	51,5411
15	2,94	33,5530	43,6189	60,1950	74,4302	46,5902	58,5848
16	3,15	36,8300	47,8790	70,9061	87,9293	51,6849	66,1262
17	3,36	40,2244	52,2917	82,7523	103,1267	57,0428	74,0220
18	3,57	43,7361	56,8569	95,7904	120,1057	62,6640	82,2667
19	3,78	47,3652	61,5748	110,0768	138,9441	68,5485	90,9486
20	3,99	51,1117	66,4452	125,6682	159,7188	74,6962	100,0887
21	4,20	54,9756	71,4682	142,6189	182,5026	81,0654	109,5250

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,21	1,6337	1,6337	0,1521	0,1590	1,4465	1,5155
3	0,42	3,3848	3,3848	0,6802	0,7105	3,3967	3,5528
4	0,63	5,2532	5,2532	1,6863	1,7599	5,7809	6,0398
5	0,84	7,2390	7,2390	3,2459	3,3857	8,4353	8,8074
6	1,05	9,3422	9,3422	5,4041	5,6344	11,2534	11,7456
7	1,26	11,5628	11,5628	8,1924	8,5392	14,2011	14,8192
8	1,47	13,9008	13,9008	11,6375	12,1278	17,2600	18,0092
9	1,68	16,3561	16,3561	15,7629	16,4247	20,4284	21,3138
10	1,89	18,9288	18,9288	20,5991	21,4618	23,7747	24,8038
11	2,10	21,6189	21,6189	26,1926	27,2873	27,3624	28,5445
12	2,31	24,4264	24,4264	32,5968	33,9568	31,2015	32,5466
13	2,52	27,3512	27,3512	39,8661	41,5264	35,2923	36,8100
14	2,73	30,3934	30,3934	48,0545	50,0525	39,6345	41,3347
15	2,94	33,5530	33,5530	57,2162	59,5913	44,2284	46,1208
16	3,15	36,8300	36,8300	67,4053	70,1988	49,0738	51,1682
17	3,36	40,2244	40,2244	78,6760	81,9314	54,1707	56,4769
18	3,57	43,7361	43,7361	91,0825	94,8453	59,5192	62,4618

19	3,78	47,3652	47,3652	104,6788	108,9966	65,1192	69,0776
20	3,99	51,1117	51,1117	119,5193	124,4416	70,9708	75,9632
21	4,20	54,9756	54,9756	135,6556	141,2341	77,0337	83,0737

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	0,07	0,1632	0,2399	4,3671	6,4188
3	0,15	0,6574	0,9660	8,8259	12,9633
4	0,23	1,4894	2,1876	13,3766	19,6335
5	0,30	2,6661	3,9141	18,0189	26,4294
6	0,38	4,1945	6,1551	22,7531	33,3511
7	0,45	6,0814	8,9199	27,5790	40,3984
8	0,53	8,3336	12,2180	32,4966	47,5714
9	0,60	10,9582	16,0588	37,5060	54,8701
10	0,68	13,9618	20,4517	42,6072	62,2945
11	0,75	17,3515	25,4061	47,8001	69,8446

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,07	0,1426	0,1800	3,8214	4,8162
3	0,15	0,5759	0,7249	7,7518	9,7298
4	0,23	1,3081	1,6419	11,7913	14,7408
5	0,30	2,3474	2,9384	15,9398	19,8492
6	0,38	3,7018	4,6217	20,1974	25,0550
7	0,45	5,3797	6,6991	24,5640	30,3582
8	0,53	7,3891	9,1779	29,0396	35,7588
9	0,60	9,7384	12,0654	33,6243	41,2568
10	0,68	12,4355	15,3689	38,3180	46,8522
11	0,75	15,4888	19,0956	43,1207	52,5450

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	0,39	-1,6250	1,6375	-8,5262	7,6292
3	0,79	-6,9716	5,5042	-18,8439	11,2873
4	1,19	-15,8155	11,2431	-23,0216	21,2849
5	1,58	-24,2679	22,3580	-17,5809	34,3314

6	1,98	-29,5913	37,8420	-9,6714	43,4068
7	2,37	-32,1442	56,1265	-3,5534	48,5111
8	2,76	-32,6314	75,6467	0,8504	49,7445
9	3,16	-31,5148	95,1533	4,8016	48,7472
10	3,55	-28,8392	113,9394	8,7445	46,0970
11	3,95	-24,6078	131,3522	9,4064	41,7937

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,39	-0,1651	1,2130	-1,2864	5,6376
3	0,79	-1,3720	4,0555	-5,2744	8,2507
4	1,19	-3,7557	8,2647	-4,0327	15,7704
5	1,58	-3,9472	16,5479	4,5305	25,6656
6	1,98	-0,2638	28,1423	13,6691	32,5363
7	2,37	6,4957	41,8533	20,1062	36,3824
8	2,76	15,2673	56,4892	23,9188	37,2811
9	3,16	25,2294	71,1006	26,3687	36,4940
10	3,55	35,9777	85,1560	26,6934	34,4656
11	3,95	47,1496	98,1650	23,9055	31,2105

16.7.8. Verifiche elementi strutturali

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	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

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

Impostazioni avanzate

Terreno a monte a elevata permeabilità

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

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 [N/mm²]

τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm²]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm²]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm²]

N_u sforzo normale ultimo espresso in [kN]

M_u momento ultimo espresso in [kNm]

CS coefficiente sicurezza sezione

Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls

Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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	0,00	10,05	0,00	0,00	1000,00	127,46	--	--
2	0,21	100, 32	15,71	10,05	2211,51	-286,64	1353,69	159,14	--	--
3	0,42	100, 34	15,71	10,05	980,28	-294,19	289,62	164,82	--	--
4	0,63	100, 37	15,71	10,05	589,61	-269,56	112,24	170,35	--	--
5	0,84	100, 39	15,71	10,05	431,33	-265,69	59,58	175,75	--	--
6	1,05	100, 41	15,71	10,05	349,31	-270,66	37,39	181,04	--	--
7	1,26	100, 43	15,71	10,05	299,57	-279,40	25,91	186,22	--	--
8	1,47	100, 46	15,71	10,05	266,44	-290,09	19,17	191,31	--	--
9	1,68	100, 48	15,71	10,05	242,76	-301,90	14,84	196,32	--	--
10	1,89	100, 50	15,71	10,05	224,84	-314,38	11,88	201,25	--	--
11	2,10	100, 52	15,71	10,05	210,67	-327,27	9,74	206,10	--	--
12	2,31	100, 55	15,71	10,05	199,12	-340,45	8,15	210,90	--	--
13	2,52	100, 57	15,71	10,05	189,48	-353,84	6,93	215,63	--	--
14	2,73	100, 59	15,71	10,05	181,28	-367,39	5,96	220,31	--	--
15	2,94	100, 61	15,71	10,05	174,22	-381,05	5,19	224,94	--	--
16	3,15	100, 64	15,71	10,05	168,05	-394,80	4,56	230,84	--	--
17	3,36	100, 66	15,71	10,05	162,62	-408,63	4,04	237,46	--	--
18	3,57	100, 68	15,71	10,05	157,78	-422,52	3,61	244,07	--	--
19	3,78	100, 70	15,71	10,05	153,38	-436,43	3,24	250,67	--	--
20	3,99	100, 73	15,71	10,05	148,05	-449,99	2,90	257,25	--	--
21	4,20	100, 75	15,71	10,05	143,30	-463,61	2,61	263,82	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	0,00	10,05	0	0	0	0
2	0,21	100, 32	15,71	10,05	13	6	46	-166
3	0,42	100, 34	15,71	10,05	51	14	742	-571
4	0,63	100, 37	15,71	10,05	112	22	2326	-1193
5	0,84	100, 39	15,71	10,05	192	30	4758	-2010
6	1,05	100, 41	15,71	10,05	288	37	7955	-2996
7	1,26	100, 43	15,71	10,05	395	44	11829	-4124
8	1,47	100, 46	15,71	10,05	511	51	16307	-5371
9	1,68	100, 48	15,71	10,05	635	57	21324	-6719
10	1,89	100, 50	15,71	10,05	765	63	26840	-8154
11	2,10	100, 52	15,71	10,05	900	69	32846	-9672
12	2,31	100, 55	15,71	10,05	1041	76	39344	-11271
13	2,52	100, 57	15,71	10,05	1186	82	46337	-12949
14	2,73	100, 59	15,71	10,05	1337	88	53828	-14704
15	2,94	100, 61	15,71	10,05	1493	94	61819	-16534
16	3,15	100, 64	15,71	10,05	1654	101	70311	-18437
17	3,36	100, 66	15,71	10,05	1820	107	79306	-20413
18	3,57	100, 68	15,71	10,05	1991	115	88805	-22459
19	3,78	100, 70	15,71	10,05	2166	122	98808	-24573
20	3,99	100, 73	15,71	10,05	2345	130	109317	-26755
21	4,20	100, 75	15,71	10,05	2529	138	120330	-29003

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

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, 85	15,71	15,71	0,00	0,00	1000,00	282,78	--	--
2	0,07	100, 85	15,71	15,71	0,00	480,39	2002,31	282,78	--	--
3	0,15	100, 85	15,71	15,71	0,00	480,39	497,32	282,78	--	--
4	0,23	100, 85	15,71	15,71	0,00	480,39	219,60	282,78	--	--
5	0,30	100, 85	15,71	15,71	0,00	480,39	122,73	282,78	--	--
6	0,38	100, 85	15,71	15,71	0,00	480,39	78,05	282,78	--	--
7	0,45	100, 85	15,71	15,71	0,00	480,39	53,86	282,78	--	--

8	0,53	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	39,32	282,78	--	--
9	0,60	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	29,91	282,78	--	--
10	0,68	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	23,49	282,78	--	--
11	0,75	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	18,91	282,78	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,85	15,71	15,71	0	0	0	0
13	0,07	100,85	15,71	15,71	2	7	151	-27
14	0,15	100,85	15,71	15,71	10	14	608	-110
15	0,23	100,85	15,71	15,71	22	21	1376	-250
16	0,30	100,85	15,71	15,71	40	29	2463	-448
17	0,38	100,85	15,71	15,71	63	36	3874	-705
18	0,45	100,85	15,71	15,71	91	44	5615	-1021
19	0,53	100,85	15,71	15,71	125	52	7693	-1399
20	0,60	100,85	15,71	15,71	164	60	10113	-1839
21	0,68	100,85	15,71	15,71	209	68	12882	-2343
22	0,75	100,85	15,71	15,71	260	76	16006	-2911

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	100,85	31,42	15,71	0,00	0,00	1000,00	282,78	--	--
2	0,39	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	293,37	282,78	--	--
3	0,79	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	68,91	282,78	--	--
4	1,19	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	30,37	282,78	--	--
5	1,58	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	19,80	282,78	--	--
6	1,98	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	12,69	282,78	--	--
7	2,37	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	8,56	282,78	--	--
8	2,76	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	6,35	282,78	--	--
9	3,16	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	5,05	282,78	--	--
10	3,55	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	4,22	282,78	--	--
11	3,95	100,85	15,71	15,71	0,00	480,39	3,66	282,78	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,85	31,42	15,71	0	0	0	0
13	0,39	100,85	15,71	15,71	16	8	1017	-185
14	0,79	100,85	15,71	15,71	55	12	3399	1150
15	1,19	100,85	15,71	15,71	112	23	6928	3148
16	1,58	100,85	15,71	15,71	225	37	13870	3309
17	1,98	100,85	15,71	15,71	383	47	23589	-4290
18	2,37	100,85	15,71	15,71	569	53	35082	-6380
19	2,76	100,85	15,71	15,71	768	54	47349	-8611
20	3,16	100,85	15,71	15,71	967	53	59597	-10839
21	3,55	100,85	15,71	15,71	1158	50	71378	-12981
22	3,95	100,85	15,71	15,71	1334	45	82282	-14964

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	15,71	10,05	-31,57	-0,15	0,0000	0,00	0,000
3	0,42	15,71	10,05	-35,96	-0,68	0,0000	0,00	0,000
4	0,63	15,71	10,05	-40,61	-1,69	0,0000	0,00	0,000
5	0,84	15,71	10,05	-45,53	-3,25	0,0000	0,00	0,000
6	1,05	15,71	10,05	-50,72	-5,40	0,0000	0,00	0,000
7	1,26	15,71	10,05	-56,16	-8,19	0,0000	0,00	0,000
8	1,47	15,71	10,05	-61,88	-11,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,68	15,71	10,05	-67,85	-15,76	0,0000	0,00	0,000
10	1,89	15,71	10,05	-74,09	-20,60	0,0000	0,00	0,000
11	2,10	15,71	10,05	-80,60	-26,19	0,0000	0,00	0,000
12	2,31	15,71	10,05	-87,36	-32,60	0,0000	0,00	0,000
13	2,52	15,71	10,05	-94,39	-39,87	0,0000	0,00	0,000
14	2,73	15,71	10,05	-101,69	-48,05	0,0000	0,00	0,000
15	2,94	15,71	10,05	-109,24	-57,22	0,0000	0,00	0,000
16	3,15	15,71	10,05	-117,06	-67,41	0,0000	0,00	0,000
17	3,36	15,71	10,05	-125,15	-78,68	0,0000	0,00	0,000
18	3,57	15,71	10,05	-133,49	-91,08	0,0000	0,00	0,000
19	3,78	15,71	10,05	-142,10	-104,68	0,0000	0,00	0,000
20	3,99	15,71	10,05	-150,97	-119,52	0,0000	0,00	0,000
21	4,20	15,71	10,05	-160,11	-135,66	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1,05	15,71	15,71	-205,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,98	15,71	15,71	205,71	0,14	0,0000	0,00	0,000
3	-0,90	15,71	15,71	205,71	0,58	0,0000	0,00	0,000
4	-0,82	15,71	15,71	205,71	1,31	0,0000	0,00	0,000
5	-0,75	15,71	15,71	205,71	2,35	0,0000	0,00	0,000
6	-0,68	15,71	15,71	205,71	3,70	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	15,71	15,71	205,71	5,38	0,0000	0,00	0,000
8	-0,52	15,71	15,71	205,71	7,39	0,0000	0,00	0,000
9	-0,45	15,71	15,71	205,71	9,74	0,0000	0,00	0,000
10	-0,37	15,71	15,71	205,71	12,44	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	15,71	205,71	15,49	0,0000	0,00	0,000
12	0,45	15,71	15,71	205,71	98,16	0,0000	0,00	0,000
13	0,84	15,71	15,71	205,71	85,16	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	15,71	15,71	205,71	71,10	0,0000	0,00	0,000
15	1,63	15,71	15,71	205,71	56,49	0,0000	0,00	0,000
16	2,03	15,71	15,71	205,71	41,85	0,0000	0,00	0,000

17	2,42	15,71	15,71	205,71	28,14	0,0000	0,00	0,000
18	2,82	15,71	15,71	205,71	16,55	0,0000	0,00	0,000
19	3,21	15,71	15,71	205,71	8,26	0,0000	0,00	0,000
20	3,61	15,71	15,71	205,71	4,06	0,0000	0,00	0,000
21	4,00	15,71	15,71	205,71	1,21	0,0000	0,00	0,000
22	4,40	31,42	15,71	-219,81	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	15,71	10,05	-31,57	-0,15	0,0000	0,00	0,000
3	0,42	15,71	10,05	-35,96	-0,68	0,0000	0,00	0,000
4	0,63	15,71	10,05	-40,61	-1,69	0,0000	0,00	0,000
5	0,84	15,71	10,05	-45,53	-3,25	0,0000	0,00	0,000
6	1,05	15,71	10,05	-50,72	-5,40	0,0000	0,00	0,000
7	1,26	15,71	10,05	-56,16	-8,19	0,0000	0,00	0,000
8	1,47	15,71	10,05	-61,88	-11,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,68	15,71	10,05	-67,85	-15,76	0,0000	0,00	0,000
10	1,89	15,71	10,05	-74,09	-20,60	0,0000	0,00	0,000
11	2,10	15,71	10,05	-80,60	-26,19	0,0000	0,00	0,000
12	2,31	15,71	10,05	-87,36	-32,60	0,0000	0,00	0,000
13	2,52	15,71	10,05	-94,39	-39,87	0,0000	0,00	0,000
14	2,73	15,71	10,05	-101,69	-48,05	0,0000	0,00	0,000
15	2,94	15,71	10,05	-109,24	-57,22	0,0000	0,00	0,000
16	3,15	15,71	10,05	-117,06	-67,41	0,0000	0,00	0,000
17	3,36	15,71	10,05	-125,15	-78,70	0,0000	0,00	0,000
18	3,57	15,71	10,05	-133,49	-91,20	0,0000	0,00	0,000
19	3,78	15,71	10,05	-142,10	-104,98	0,0000	0,00	0,000
20	3,99	15,71	10,05	-150,97	-120,10	0,0000	0,00	0,000
21	4,20	15,71	10,05	-160,11	-136,61	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,05	15,71	15,71	-205,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,98	15,71	15,71	205,71	0,16	0,0000	0,00	0,000
3	-0,90	15,71	15,71	205,71	0,64	0,0000	0,00	0,000
4	-0,82	15,71	15,71	205,71	1,44	0,0000	0,00	0,000
5	-0,75	15,71	15,71	205,71	2,58	0,0000	0,00	0,000
6	-0,68	15,71	15,71	205,71	4,07	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	15,71	15,71	205,71	5,91	0,0000	0,00	0,000
8	-0,52	15,71	15,71	205,71	8,10	0,0000	0,00	0,000
9	-0,45	15,71	15,71	205,71	10,67	0,0000	0,00	0,000

10	-0,37	15,71	15,71	205,71	13,61	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	15,71	205,71	16,93	0,0000	0,00	0,000
12	0,45	15,71	15,71	205,71	77,76	0,0000	0,00	0,000
13	0,84	15,71	15,71	205,71	65,48	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	15,71	15,71	205,71	52,75	0,0000	0,00	0,000
15	1,63	15,71	15,71	205,71	40,00	0,0000	0,00	0,000
16	2,03	15,71	15,71	205,71	27,71	0,0000	0,00	0,000
17	2,42	15,71	15,71	205,71	16,78	0,0000	0,00	0,000
18	2,82	15,71	15,71	205,71	8,35	0,0000	0,00	0,000
19	3,21	15,71	15,71	205,71	3,46	0,0000	0,00	0,000
20	3,61	15,71	15,71	205,71	1,88	0,0000	0,00	0,000
21	4,00	15,71	15,71	205,71	0,66	0,0000	0,00	0,000
22	4,40	31,42	15,71	-219,81	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	15,71	10,05	-31,57	-0,15	0,0000	0,00	0,000
3	0,42	15,71	10,05	-35,96	-0,68	0,0000	0,00	0,000
4	0,63	15,71	10,05	-40,61	-1,69	0,0000	0,00	0,000
5	0,84	15,71	10,05	-45,53	-3,25	0,0000	0,00	0,000
6	1,05	15,71	10,05	-50,72	-5,40	0,0000	0,00	0,000
7	1,26	15,71	10,05	-56,16	-8,19	0,0000	0,00	0,000
8	1,47	15,71	10,05	-61,88	-11,64	0,0000	0,00	0,000
9	1,68	15,71	10,05	-67,85	-15,76	0,0000	0,00	0,000
10	1,89	15,71	10,05	-74,09	-20,60	0,0000	0,00	0,000
11	2,10	15,71	10,05	-80,60	-26,19	0,0000	0,00	0,000
12	2,31	15,71	10,05	-87,36	-32,60	0,0000	0,00	0,000
13	2,52	15,71	10,05	-94,39	-39,87	0,0000	0,00	0,000
14	2,73	15,71	10,05	-101,69	-48,05	0,0000	0,00	0,000
15	2,94	15,71	10,05	-109,24	-57,24	0,0000	0,00	0,000
16	3,15	15,71	10,05	-117,06	-67,55	0,0000	0,00	0,000
17	3,36	15,71	10,05	-125,15	-79,12	0,0000	0,00	0,000
18	3,57	15,71	10,05	-133,49	-92,04	0,0000	0,00	0,000
19	3,78	15,71	10,05	-142,10	-106,37	0,0000	0,00	0,000
20	3,99	15,71	10,05	-150,97	-122,15	0,0000	0,00	0,000
21	4,20	15,71	10,05	-160,11	-139,44	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,05	15,71	15,71	-205,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,98	15,71	15,71	205,71	0,18	0,0000	0,00	0,000

3	-0,90	15,71	15,71	205,71	0,72	0,0000	0,00	0,000
4	-0,82	15,71	15,71	205,71	1,64	0,0000	0,00	0,000
5	-0,75	15,71	15,71	205,71	2,94	0,0000	0,00	0,000
6	-0,68	15,71	15,71	205,71	4,62	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	15,71	15,71	205,71	6,70	0,0000	0,00	0,000
8	-0,52	15,71	15,71	205,71	9,18	0,0000	0,00	0,000
9	-0,45	15,71	15,71	205,71	12,07	0,0000	0,00	0,000
10	-0,37	15,71	15,71	205,71	15,37	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	15,71	205,71	19,10	0,0000	0,00	0,000
12	0,45	15,71	15,71	205,71	47,15	0,0000	0,00	0,000
13	0,84	15,71	15,71	205,71	35,98	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	15,71	15,71	205,71	25,23	0,0000	0,00	0,000
15	1,63	15,71	15,71	205,71	15,27	0,0000	0,00	0,000
16	2,03	15,71	15,71	205,71	6,50	0,0000	0,00	0,000
17	2,42	15,71	15,71	-205,71	-0,26	0,0000	0,00	0,000
18	2,82	15,71	15,71	-205,71	-3,95	0,0000	0,00	0,000
19	3,21	15,71	15,71	-205,71	-3,76	0,0000	0,00	0,000
20	3,61	15,71	15,71	-205,71	-1,37	0,0000	0,00	0,000
21	4,00	15,71	15,71	-205,71	-0,17	0,0000	0,00	0,000
22	4,40	31,42	15,71	-219,81	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	15,71	10,05	-31,57	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,42	15,71	10,05	-35,96	-0,71	0,0000	0,00	0,000
4	0,63	15,71	10,05	-40,61	-1,76	0,0000	0,00	0,000
5	0,84	15,71	10,05	-45,53	-3,39	0,0000	0,00	0,000
6	1,05	15,71	10,05	-50,72	-5,63	0,0000	0,00	0,000
7	1,26	15,71	10,05	-56,16	-8,54	0,0000	0,00	0,000
8	1,47	15,71	10,05	-61,88	-12,13	0,0000	0,00	0,000
9	1,68	15,71	10,05	-67,85	-16,42	0,0000	0,00	0,000
10	1,89	15,71	10,05	-74,09	-21,46	0,0000	0,00	0,000
11	2,10	15,71	10,05	-80,60	-27,29	0,0000	0,00	0,000
12	2,31	15,71	10,05	-87,36	-33,96	0,0000	0,00	0,000
13	2,52	15,71	10,05	-94,39	-41,53	0,0000	0,00	0,000
14	2,73	15,71	10,05	-101,69	-50,05	0,0000	0,00	0,000
15	2,94	15,71	10,05	-109,24	-59,59	0,0000	0,00	0,000
16	3,15	15,71	10,05	-117,06	-70,20	0,0000	0,00	0,000
17	3,36	15,71	10,05	-125,15	-81,93	0,0000	0,00	0,000
18	3,57	15,71	10,05	-133,49	-94,85	0,0000	0,00	0,000
19	3,78	15,71	10,05	-142,10	-109,00	0,0000	0,00	0,000
20	3,99	15,71	10,05	-150,97	-124,44	0,0000	0,00	0,000
21	4,20	15,71	10,05	-160,11	-141,23	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,05	15,71	15,71	-205,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,98	15,71	15,71	205,71	0,16	0,0000	0,00	0,000
3	-0,90	15,71	15,71	205,71	0,63	0,0000	0,00	0,000
4	-0,82	15,71	15,71	205,71	1,43	0,0000	0,00	0,000
5	-0,75	15,71	15,71	205,71	2,57	0,0000	0,00	0,000
6	-0,68	15,71	15,71	205,71	4,05	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	15,71	15,71	205,71	5,87	0,0000	0,00	0,000
8	-0,52	15,71	15,71	205,71	8,06	0,0000	0,00	0,000
9	-0,45	15,71	15,71	205,71	10,60	0,0000	0,00	0,000
10	-0,37	15,71	15,71	205,71	13,52	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	15,71	205,71	16,82	0,0000	0,00	0,000
12	0,45	15,71	15,71	205,71	90,66	0,0000	0,00	0,000
13	0,84	15,71	15,71	205,71	77,85	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	15,71	15,71	205,71	64,37	0,0000	0,00	0,000
15	1,63	15,71	15,71	205,71	50,59	0,0000	0,00	0,000
16	2,03	15,71	15,71	205,71	36,98	0,0000	0,00	0,000
17	2,42	15,71	15,71	205,71	24,38	0,0000	0,00	0,000
18	2,82	15,71	15,71	205,71	13,90	0,0000	0,00	0,000
19	3,21	15,71	15,71	205,71	6,64	0,0000	0,00	0,000
20	3,61	15,71	15,71	205,71	3,27	0,0000	0,00	0,000
21	4,00	15,71	15,71	205,71	1,00	0,0000	0,00	0,000
22	4,40	31,42	15,71	-219,81	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,21	15,71	10,05	-31,57	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,42	15,71	10,05	-35,96	-0,70	0,0000	0,00	0,000
4	0,63	15,71	10,05	-40,61	-1,74	0,0000	0,00	0,000
5	0,84	15,71	10,05	-45,53	-3,34	0,0000	0,00	0,000
6	1,05	15,71	10,05	-50,72	-5,57	0,0000	0,00	0,000
7	1,26	15,71	10,05	-56,16	-8,44	0,0000	0,00	0,000
8	1,47	15,71	10,05	-61,88	-11,98	0,0000	0,00	0,000
9	1,68	15,71	10,05	-67,85	-16,22	0,0000	0,00	0,000
10	1,89	15,71	10,05	-74,09	-21,20	0,0000	0,00	0,000
11	2,10	15,71	10,05	-80,60	-26,95	0,0000	0,00	0,000
12	2,31	15,71	10,05	-87,36	-33,54	0,0000	0,00	0,000
13	2,52	15,71	10,05	-94,39	-41,02	0,0000	0,00	0,000
14	2,73	15,71	10,05	-101,69	-49,44	0,0000	0,00	0,000
15	2,94	15,71	10,05	-109,24	-58,86	0,0000	0,00	0,000
16	3,15	15,71	10,05	-117,06	-69,34	0,0000	0,00	0,000

17	3,36	15,71	10,05	-125,15	-80,93	0,0000	0,00	0,000
18	3,57	15,71	10,05	-133,49	-93,69	0,0000	0,00	0,000
19	3,78	15,71	10,05	-142,10	-107,66	0,0000	0,00	0,000
20	3,99	15,71	10,05	-150,97	-122,92	0,0000	0,00	0,000
21	4,20	15,71	10,05	-160,11	-139,50	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,05	15,71	15,71	-205,71	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-0,98	15,71	15,71	205,71	0,15	0,0000	0,00	0,000
3	-0,90	15,71	15,71	205,71	0,62	0,0000	0,00	0,000
4	-0,82	15,71	15,71	205,71	1,41	0,0000	0,00	0,000
5	-0,75	15,71	15,71	205,71	2,53	0,0000	0,00	0,000
6	-0,68	15,71	15,71	205,71	3,98	0,0000	0,00	0,000
7	-0,60	15,71	15,71	205,71	5,77	0,0000	0,00	0,000
8	-0,52	15,71	15,71	205,71	7,92	0,0000	0,00	0,000
9	-0,45	15,71	15,71	205,71	10,42	0,0000	0,00	0,000
10	-0,37	15,71	15,71	205,71	13,29	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	15,71	205,71	16,53	0,0000	0,00	0,000
12	0,45	15,71	15,71	205,71	74,91	0,0000	0,00	0,000
13	0,84	15,71	15,71	205,71	64,88	0,0000	0,00	0,000
14	1,24	15,71	15,71	205,71	53,95	0,0000	0,00	0,000
15	1,63	15,71	15,71	205,71	42,49	0,0000	0,00	0,000
16	2,03	15,71	15,71	205,71	30,93	0,0000	0,00	0,000
17	2,42	15,71	15,71	205,71	20,11	0,0000	0,00	0,000
18	2,82	15,71	15,71	205,71	11,13	0,0000	0,00	0,000
19	3,21	15,71	15,71	205,71	5,06	0,0000	0,00	0,000
20	3,61	15,71	15,71	205,71	2,56	0,0000	0,00	0,000
21	4,00	15,71	15,71	205,71	0,82	0,0000	0,00	0,000
22	4,40	31,42	15,71	-219,81	0,00	0,0000	0,00	0,000

16.8. Muro di risvolto TIPO 6

16.8.1. Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	5,10 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,85 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	6,10 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,85 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	4,00 [m]
Lunghezza totale fondazione	5,70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,95 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]

16.8.2. Caratteristiche terreni

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	20,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [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 [N/mmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1b	15,00	15,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	6,05	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	10,00	0,00	2,61	0,00	Qt1b

16.8.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=2,00$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.8.4. Impostazioni analisi

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento) 0,0
Lunghezza del muro 5,00 [m]

Peso muro 208,2529 [kN]
Baricentro del muro X=1,11 Y=-4,66

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 4,55 Y = -6,05
Punto superiore superficie di spinta X = 4,55 Y = 0,00

Altezza della superficie di spinta	6,05	[m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0,00	[°]

16.8.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	130,7599	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	121,8002	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	47,5696	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	121,8002	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	691,6191	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	691,6191	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	121,8002	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	702,2622	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-75,0008	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2178,0081	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	107,57	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	135,32	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19,32$	$N_q = 9,60$	$N_\gamma = 5,72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,79$	$i_q = 0,79$	$i_\gamma = 0,34$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16,47$	$N'_q = 7,89$	$N'_\gamma = 2,02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.15

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	124,3709	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118,7115	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	37,0906	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	118,7115	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	681,1401	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	681,1401	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	118,7115	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	691,4075	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-51,3955	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1246,3010	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	110,09	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	129,11	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,79$	$i_q = 0,79$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.83

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	136,8080	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	130,5826	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	40,7997	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	392,2170	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	130,5826	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	620,4442	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	263,5440	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2049,7312	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	620,4442	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	130,5826	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	634,0370	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,89	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-19,4620	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.78
--	------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati	36
Numero di strisce	25

Cerchio critico

Coordinate del centro	X[m]= -0,58	Y[m]= 2,33
Raggio del cerchio	R[m]= 9,82	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -7,56	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 8,97	
Larghezza della striscia dx[m]	= 0,66	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.71	

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	1245.58	70.32	1172.82	1.96	26.56	0.000	0.000
2	3290.99	60.88	2875.10	1.36	26.56	0.000	0.000
3	4696.41	53.66	3783.08	1.12	26.56	0.000	0.000
4	5788.97	47.55	4271.29	0.98	26.56	0.000	0.000
5	6678.32	42.09	4476.44	0.89	26.56	0.000	0.000
6	7417.29	37.07	4471.36	0.83	26.56	0.000	0.000
7	8129.24	32.37	4352.45	0.78	24.55	0.012	0.000
8	8789.87	27.91	4113.75	0.75	19.61	0.041	0.000
9	9127.53	23.62	3656.76	0.72	19.61	0.041	0.000
10	9402.69	19.47	3133.55	0.70	19.61	0.041	0.000
11	9621.09	15.42	2558.24	0.69	19.61	0.041	0.000
12	9786.82	11.45	1943.11	0.67	19.61	0.041	0.000
13	9983.60	7.54	1309.76	0.67	19.61	0.041	0.000
14	11615.05	3.66	741.51	0.66	19.61	0.041	0.000
15	4078.09	-0.20	-14.31	0.66	19.61	0.041	0.000
16	3531.60	-4.06	-250.24	0.66	19.61	0.041	0.000
17	3313.82	-7.94	-458.00	0.67	19.61	0.041	0.000
18	3197.01	-11.86	-657.18	0.68	19.61	0.041	0.000
19	3032.05	-15.84	-827.50	0.69	19.61	0.041	0.000
20	2816.36	-19.89	-958.35	0.70	19.61	0.041	0.000
21	2546.29	-24.06	-1038.00	0.72	19.61	0.041	0.000
22	2216.77	-28.36	-1053.04	0.75	19.61	0.041	0.000
23	1773.45	-32.85	-961.98	0.79	25.24	0.008	0.000
24	1145.59	-37.58	-698.64	0.83	26.56	0.000	0.000
25	392.62	-42.64	-265.94	0.90	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1310,3568$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 349,8681$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 519,9529$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.47$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	180,6682	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	168,2887	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	65,7259	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -3,75	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	512,1477	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	168,2887	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	786,1264	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	786,1264	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	168,2887	[kN]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	803,9377	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-40,1793	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1999,8245	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	130,60	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	145,47	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,75$	$i_q = 0,75$	$i_\gamma = 0,25$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.54

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	177,8535	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	169,7604	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	53,0405	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -3,73	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	501,9675	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	169,7604	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	763,2609	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	763,2609	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	169,7604	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	781,9116	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,54	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10,7129	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1123,9139	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	136,00	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	132,04	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,74$	$i_q = 0,74$	$i_\gamma = 0,13$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.47

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	198,5187	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	189,4852	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	59,2034	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -3,72 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	468,5680	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	189,4852	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	715,1989	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	441,6965	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2426,0357	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	715,1989	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	189,4852	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	739,8744	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	52,2014	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.49
--	------

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,58 Y[m]= 2,33

Raggio del cerchio R[m]= 9,82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,56

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,97

Larghezza della striscia dx[m]= 0,66

Coefficiente di sicurezza C= 1.48

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	2997.95	70.32	2822.84	1.96	26.56	0.000	0.000
2	5043.36	60.88	4406.03	1.36	26.56	0.000	0.000
3	6448.78	53.66	5194.67	1.12	26.56	0.000	0.000
4	7541.35	47.55	5564.25	0.98	26.56	0.000	0.000
5	8430.69	42.09	5651.04	0.89	26.56	0.000	0.000
6	9169.66	37.07	5527.74	0.83	26.56	0.000	0.000
7	9881.61	32.37	5290.69	0.78	24.55	0.012	0.000
8	10542.24	27.91	4933.88	0.75	19.61	0.041	0.000
9	10879.91	23.62	4358.82	0.72	19.61	0.041	0.000
10	11155.06	19.47	3717.55	0.70	19.61	0.041	0.000
11	10571.83	15.42	2811.04	0.69	19.61	0.041	0.000
12	9786.82	11.45	1943.11	0.67	19.61	0.041	0.000
13	9983.60	7.54	1309.76	0.67	19.61	0.041	0.000
14	11615.05	3.66	741.51	0.66	19.61	0.041	0.000
15	4078.09	-0.20	-14.31	0.66	19.61	0.041	0.000
16	3531.60	-4.06	-250.24	0.66	19.61	0.041	0.000
17	3313.82	-7.94	-458.00	0.67	19.61	0.041	0.000
18	3197.01	-11.86	-657.18	0.68	19.61	0.041	0.000
19	3032.05	-15.84	-827.50	0.69	19.61	0.041	0.000
20	2816.36	-19.89	-958.35	0.70	19.61	0.041	0.000
21	2546.29	-24.06	-1038.00	0.72	19.61	0.041	0.000
22	2216.77	-28.36	-1053.04	0.75	19.61	0.041	0.000
23	1773.45	-32.85	-961.98	0.79	25.24	0.008	0.000
24	1145.59	-37.58	-698.64	0.83	26.56	0.000	0.000
25	392.62	-42.64	-265.94	0.90	26.56	0.000	0.000

$$\begin{aligned}\Sigma W_i &= 1491,5324 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \sin \alpha_i &= 461,7999 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \tan \phi_i &= 601,0310 \text{ [kN]} \\ \Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i &= 3.47\end{aligned}$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	100,5845	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	93,6924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,5920	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		
Incremento sismico della spinta	5,3017	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,23	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	4,1039	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,0520	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8,5880	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4,2940	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	111,3228	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	688,9162	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	688,9162	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	111,3228	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	697,8526	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-61,5787	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2284,6869	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	109,58	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	132,36	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,38$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 16.47 \qquad N'_q = 7.89 \qquad N'_\gamma = 2.02$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.32

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	100,5845	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	93,6924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,5920	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,3215	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	4,1039	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,0520	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8,5880	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4,2940	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	109,4783	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	675,5039	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	675,5039	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	109,4783	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	684,3179	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-59,5972	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2282,5700	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	107,59	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	129,64	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,81$	$i_q = 0,81$	$i_\gamma = 0,38$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.38

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	124,3709	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118,7115	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	37,0906	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,0511	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	4,1039	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,0520	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8,5880	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4,2940	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	137,1791	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	689,2907	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	689,2907	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	137,1791	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	702,8085	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10,4615	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1192,6406	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	119,10	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	122,97	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,77$	$i_q = 0,77$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.73

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	124,3709	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118,7115	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	37,0906	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,6023	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	4,1039	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,0520	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8,5880	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4,2940	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	134,8418	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	675,8685	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	675,8685	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	134,8418	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	689,1883	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-9,4464	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1191,6127	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	116,93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	120,42	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,76$	$i_q = 0,76$	$i_\gamma = 0,18$
Fattori profondità	$d_c = 1,07$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.76

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	124,3709	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118,7115	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	37,0906	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,0511	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	4,1039	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,0520	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8,5880	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	4,2940	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	137,1791	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	689,2907	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	287,4845	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2260,7124	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	689,2907	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	137,1791	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	702,8085	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,26	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-10,4615	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.86
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	124,3709	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	118,7115	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	37,0906	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17,35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,6023	[kN]		

Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,95	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	4,1039	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,0520	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	8,5880	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-4,2940	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	134,8418	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	675,8685	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	302,6639	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	2236,6568	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	675,8685	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	134,8418	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]		
Risultante in fondazione	689,1883	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,28	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-9,4464	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	7.39
--	------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,58 Y[m]= 2,33

Raggio del cerchio R[m]= 9,82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,56

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,97

Larghezza della striscia dx[m]= 0,66

Coefficiente di sicurezza C= 1.63

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	1245.58	70.32	1172.82	1.96	26.56	0.000	0.000
2	3290.99	60.88	2875.10	1.36	26.56	0.000	0.000
3	4696.41	53.66	3783.08	1.12	26.56	0.000	0.000
4	5788.97	47.55	4271.29	0.98	26.56	0.000	0.000
5	6678.32	42.09	4476.44	0.89	26.56	0.000	0.000
6	7417.29	37.07	4471.36	0.83	26.56	0.000	0.000
7	8129.24	32.37	4352.45	0.78	24.55	0.012	0.000
8	8789.87	27.91	4113.75	0.75	19.61	0.041	0.000
9	9127.53	23.62	3656.76	0.72	19.61	0.041	0.000
10	9402.69	19.47	3133.55	0.70	19.61	0.041	0.000
11	9621.09	15.42	2558.24	0.69	19.61	0.041	0.000
12	9786.82	11.45	1943.11	0.67	19.61	0.041	0.000
13	9983.60	7.54	1309.76	0.67	19.61	0.041	0.000
14	11615.05	3.66	741.51	0.66	19.61	0.041	0.000
15	4078.09	-0.20	-14.31	0.66	19.61	0.041	0.000
16	3531.60	-4.06	-250.24	0.66	19.61	0.041	0.000
17	3313.82	-7.94	-458.00	0.67	19.61	0.041	0.000
18	3197.01	-11.86	-657.18	0.68	19.61	0.041	0.000
19	3032.05	-15.84	-827.50	0.69	19.61	0.041	0.000
20	2816.36	-19.89	-958.35	0.70	19.61	0.041	0.000
21	2546.29	-24.06	-1038.00	0.72	19.61	0.041	0.000
22	2216.77	-28.36	-1053.04	0.75	19.61	0.041	0.000
23	1773.45	-32.85	-961.98	0.79	25.24	0.008	0.000
24	1145.59	-37.58	-698.64	0.83	26.56	0.000	0.000
25	392.62	-42.64	-265.94	0.90	26.56	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 1310,3568 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 349,8681 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 519,9529 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.47$$

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in $^{\circ}$ (positivo antiorario)

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,58 Y[m]= 2,33

Raggio del cerchio R[m]= 9,82

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7,56

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8,97

Larghezza della striscia $dx[m]= 0,66$
Coefficiente di sicurezza $C= 1.63$
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	1245.58	70.32	1172.82	1.96	26.56	0.000	0.000
2	3290.99	60.88	2875.10	1.36	26.56	0.000	0.000
3	4696.41	53.66	3783.08	1.12	26.56	0.000	0.000
4	5788.97	47.55	4271.29	0.98	26.56	0.000	0.000
5	6678.32	42.09	4476.44	0.89	26.56	0.000	0.000
6	7417.29	37.07	4471.36	0.83	26.56	0.000	0.000
7	8129.24	32.37	4352.45	0.78	24.55	0.012	0.000
8	8789.87	27.91	4113.75	0.75	19.61	0.041	0.000
9	9127.53	23.62	3656.76	0.72	19.61	0.041	0.000
10	9402.69	19.47	3133.55	0.70	19.61	0.041	0.000
11	9621.09	15.42	2558.24	0.69	19.61	0.041	0.000
12	9786.82	11.45	1943.11	0.67	19.61	0.041	0.000
13	9983.60	7.54	1309.76	0.67	19.61	0.041	0.000
14	11615.05	3.66	741.51	0.66	19.61	0.041	0.000
15	4078.09	-0.20	-14.31	0.66	19.61	0.041	0.000
16	3531.60	-4.06	-250.24	0.66	19.61	0.041	0.000
17	3313.82	-7.94	-458.00	0.67	19.61	0.041	0.000
18	3197.01	-11.86	-657.18	0.68	19.61	0.041	0.000
19	3032.05	-15.84	-827.50	0.69	19.61	0.041	0.000
20	2816.36	-19.89	-958.35	0.70	19.61	0.041	0.000
21	2546.29	-24.06	-1038.00	0.72	19.61	0.041	0.000
22	2216.77	-28.36	-1053.04	0.75	19.61	0.041	0.000
23	1773.45	-32.85	-961.98	0.79	25.24	0.008	0.000
24	1145.59	-37.58	-698.64	0.83	26.56	0.000	0.000
25	392.62	-42.64	-265.94	0.90	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 1310,3568$ [kN]
 $\Sigma W_i \sin\alpha_i = 349,8681$ [kN]
 $\Sigma W_i \tan\phi_i = 519,9529$ [kN]
 $\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 3.47$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	100,5845	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	93,6924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,5920	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	93,6924	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	680,6415	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	680,6415	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	93,6924	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	687,0598	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	7,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-100,4694	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2392,6855	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	100,93	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	138,10	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,83$	$i_q = 0,83$	$i_\gamma = 0,45$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.52

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	113,8934	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	106,0894	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	41,4336	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -3,91	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	456,1569	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	106,0894	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	705,8434	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	705,8434	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	106,0894	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	713,7716	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,55	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-91,1837	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2324,5732	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	107,07	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	140,81	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,41$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.91
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.29

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	133,8567	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	124,6848	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	48,6962	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -3,78 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	486,6973	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	124,6848	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	743,6464	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	743,6464	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	124,6848	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	754,0267	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,52	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-77,2551	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2234,0924	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	116,29	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	144,87	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$

Fattori inclinazione	$i_c = 0,80$	$i_q = 0,80$	$i_\gamma = 0,36$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 16.47$	$N'_q = 7.89$	$N'_\gamma = 2.02$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.00

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	100,5845	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	93,6924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,5920	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		

Incremento sismico della spinta	2,9537	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,61	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	2,3042	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,1521	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,8218	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2,4109	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	103,5697	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	685,2790	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	685,2790	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	103,5697	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,11	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]		
Risultante in fondazione	693,0613	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,59	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-78,6535	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	2331,4057	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	105,78	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	134,88	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_\gamma = 0,41$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_\gamma = 1,04$

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

$$N'_c = 16.47$$

$$N'_q = 7.89$$

$$N'_y = 2.02$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.40

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	100,5845	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	93,6924	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	36,5920	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21,33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57,17	[°]		
Incremento sismico della spinta	1,8412	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 4,55	[m]	Y = -4,03	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	56,61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	435,7967	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 2,41	[m]	Y = -2,50	[m]
Inerzia del muro	2,3042	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,1521	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	4,8218	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2,4109	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	102,5334	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	677,7484	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	677,7484	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	102,5334	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Risultante in fondazione	685,4604	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-77,5416	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2330,7291	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	5,70	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	104,66	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	133,35	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_y = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_y = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,82$	$i_q = 0,82$	$i_y = 0,41$
Fattori profondità	$d_c = 1,08$	$d_q = 1,04$	$d_y = 1,04$

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

$$N'_c = 16.47$$

$$N'_q = 7.89$$

$$N'_\gamma = 2.02$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.44

16.8.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti 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]	--	1,63	--	3,15	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,32	--	1,83	--
3	EQU - [1]	--	--	7,78	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,71
5	A1-M1 - [2]	--	1,34	--	2,54	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,03	--	1,47	--
7	EQU - [2]	--	--	5,49	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,48
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,77	--	3,32	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,77	--	3,38	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,15	--	1,73	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,15	--	1,76	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7,86	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	7,39	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,63
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,63
17	SLEQ - [1]	--	2,08	--	3,52	--
18	SLEF - [1]	--	1,91	--	3,29	--
19	SLER - [1]	--	1,71	--	3,00	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,90	--	3,40	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,90	--	3,44	--

16.8.7. Sollecitazioni sulla struttura***Inviluppo Sollecitazioni paramento***

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,26	1,9990	1,9990	0,0331	0,0389	0,2302	0,2802
3	0,51	4,1711	4,1711	0,2056	0,2396	0,8456	1,0454
4	0,77	6,5163	6,5163	0,6136	0,7282	1,8461	2,2956
5	1,02	9,0346	9,0346	1,3590	1,6307	3,2317	4,0308
6	1,27	11,7259	11,7259	2,5426	3,0732	5,0024	6,2510
7	1,53	14,5903	14,5903	4,2648	5,1817	7,1583	8,9563
8	1,79	17,6278	17,6278	6,6263	8,0824	9,6993	12,1465
9	2,04	20,8383	20,8383	9,7276	11,9011	12,6254	15,8218
10	2,29	24,2219	24,2219	13,6693	16,7641	15,9366	21,1283
11	2,55	27,7786	27,7786	18,5521	22,7973	19,6329	27,2242
12	2,81	31,5084	31,5084	24,4764	30,8709	23,7144	33,8912
13	3,06	35,4112	35,4112	31,5429	40,8796	28,1809	41,1051
14	3,31	39,4871	39,4871	39,8521	52,8502	33,0326	48,8477
15	3,57	43,7361	43,7361	49,5047	66,9182	38,2695	57,1054
16	3,83	48,1581	48,1581	60,6012	83,2158	43,8914	65,8680
17	4,08	52,7533	52,7533	73,2422	101,8732	49,8984	75,1275
18	4,33	57,5214	57,5214	87,5283	123,0187	56,2906	84,8778
19	4,59	62,4627	62,4627	103,5600	146,7790	63,0679	95,1137
20	4,84	67,5771	67,5771	121,4380	173,2799	70,2303	105,8314
21	5,10	72,8645	72,8645	141,2586	202,6411	77,7168	117,0127

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,26	1,9990	1,9990	0,0292	0,0324	0,1855	0,2126
3	0,51	4,1711	4,1711	0,1816	0,1965	0,7418	0,8081
4	0,77	6,5163	6,5163	0,5540	0,5921	1,6691	1,7866
5	1,02	9,0346	9,0346	1,2435	1,3193	2,9673	3,1479
6	1,27	11,7259	11,7259	2,3469	2,4781	4,6364	4,8922
7	1,53	14,5903	14,5903	3,9614	4,1686	6,6764	7,0194
8	1,79	17,6278	17,6278	6,1837	6,4908	9,0873	9,5295
9	2,04	20,8383	20,8383	9,1109	9,5446	11,8692	12,4224
10	2,29	24,2219	24,2219	12,8399	13,4302	15,0219	15,6984
11	2,55	27,7786	27,7786	17,4677	18,2474	18,5456	19,4353
12	2,81	31,5084	31,5084	23,0912	24,0964	22,4402	24,4227
13	3,06	35,4112	35,4112	29,8075	31,0772	26,7057	29,8663
14	3,31	39,4871	39,4871	37,7134	39,8294	31,3421	35,7278
15	3,57	43,7361	43,7361	46,9059	50,3005	36,3494	41,9972
16	3,83	48,1581	48,1581	57,4820	62,4809	41,7276	48,6669
17	4,08	52,7533	52,7533	69,5387	76,4743	47,4768	55,7314
18	4,33	57,5214	57,5214	83,1728	92,3832	53,5968	63,1861

19	4,59	62,4627	62,4627	98,4814	110,3089	60,0878	71,0276
20	4,84	67,5771	67,5771	115,5614	130,3522	66,9496	79,2532
21	5,10	72,8645	72,8645	134,5058	152,6089	74,1231	87,8000

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	0,08	0,3033	0,4054	7,1402	9,5391
3	0,17	1,2146	1,6215	14,3084	19,0731
4	0,26	2,7365	3,6477	21,5045	28,6022
5	0,34	4,8712	6,4837	28,7286	38,1261
6	0,42	7,6211	10,1290	35,9807	47,6451
7	0,51	10,9887	14,5833	43,2607	57,1590
8	0,59	14,9762	19,8459	50,5688	66,6680
9	0,68	19,5862	25,9167	57,9048	76,1718
10	0,76	24,8208	32,7950	65,2688	85,6707
11	0,85	30,6827	40,4805	72,6607	95,1645

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,2795	0,3348	6,5838	7,8837
3	0,17	1,1206	1,3413	13,2147	15,8037
4	0,26	2,5273	3,0225	19,8928	23,7599
5	0,34	4,5037	5,3815	26,6180	31,7524
6	0,42	7,0537	8,4214	33,3904	39,7812
7	0,51	10,1814	12,1453	40,2100	47,8462
8	0,59	13,8907	16,5563	47,0767	55,9475
9	0,68	18,1858	21,6574	53,9906	64,0851
10	0,76	23,0705	27,4518	60,9516	72,2589
11	0,85	28,5489	33,9425	67,9598	80,4690

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	0,40	-3,2982	0,4861	-16,5608	2,3238
3	0,80	-13,3043	1,7737	-33,5392	4,0075
4	1,20	-30,1853	3,6068	-50,9353	5,0511
5	1,60	-54,1082	5,7293	-68,7490	5,4547

6	2,00	-85,2401	7,8852	-86,9804	5,2181
7	2,40	-123,7482	9,8184	-105,6294	4,3414
8	2,80	-168,8242	11,2730	-117,0470	2,8247
9	3,20	-217,1260	11,9928	-124,5314	0,6678
10	3,60	-268,5050	11,7219	-132,4334	-2,1291
11	4,00	-323,1283	10,2042	-140,7530	-5,5661

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,40	-0,1239	0,9185	-0,7536	4,4183
3	0,80	-0,7099	3,3954	-2,3102	7,7923
4	1,20	-2,0792	7,0131	-4,6699	10,1219
5	1,60	-4,5529	11,3537	-7,8326	11,4072
6	2,00	-8,4524	15,9995	-11,7984	11,6481
7	2,40	-14,0987	20,5329	-16,5672	10,8446
8	2,80	-21,1631	24,5360	-17,0397	8,9968
9	3,20	-27,6272	27,5911	-15,4146	6,1047
10	3,60	-33,6019	29,2805	-14,5926	2,1682
11	4,00	-39,4083	29,1865	-14,5736	-2,8126

16.8.8. Verifiche elementi strutturali

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	Sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$
	$w_2 = 0.30$
	$w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

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

Impostazioni avanzate

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

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 [N/mm ²]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mm ²]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mm ²]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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	0,00	10,05	0,00	0,00	1000,00	127,46	--	--
2	0,26	100, 33	0,00	10,05	4566,48	-75,84	2284,34	136,31	--	--
3	0,51	100, 35	22,62	10,05	4486,18	-233,36	1075,53	188,74	--	--
4	0,77	100, 38	22,62	10,05	3608,18	-373,92	553,71	196,19	--	--
5	1,02	100, 41	22,62	10,05	2924,42	-499,80	323,69	203,43	--	--
6	1,27	100, 44	22,62	10,05	2251,65	-590,13	192,02	210,50	--	--
7	1,53	100, 46	22,62	10,05	1690,39	-600,34	115,86	217,41	--	--
8	1,79	100, 49	22,62	10,05	1311,71	-601,42	74,41	224,17	--	--
9	2,04	100, 52	22,62	10,05	1060,90	-605,90	50,91	230,81	--	--
10	2,29	100, 55	22,62	10,05	871,43	-603,12	35,98	237,34	--	--
11	2,55	100, 57	22,62	10,05	742,02	-608,96	26,71	243,76	--	--
12	2,81	100, 60	22,62	10,05	627,88	-615,18	19,93	250,09	--	--
13	3,06	100, 63	22,62	10,05	541,82	-625,49	15,30	256,33	--	--
14	3,31	100, 65	22,62	10,05	477,69	-639,35	12,10	262,50	--	--
15	3,57	100, 68	22,62	10,05	428,53	-655,67	9,80	268,59	--	--
16	3,83	100, 71	22,62	10,05	389,92	-673,77	8,10	274,62	--	--
17	4,08	100, 74	22,62	10,05	358,94	-693,17	6,80	280,59	--	--
18	4,33	100, 76	22,62	20,11	336,59	-719,86	5,85	286,51	--	--
19	4,59	100, 79	22,62	20,11	315,23	-740,74	5,05	292,38	--	--
20	4,84	100, 82	22,62	10,05	295,00	-756,42	4,37	298,20	--	--
21	5,10	100, 85	22,62	10,05	279,98	-778,63	3,84	303,97	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100, 30	0,00	10,05	0	0	0	0
2	0,26	100, 33	0,00	10,05	7	1	0	-100
3	0,51	100, 35	22,62	10,05	19	3	-67	-259
4	0,77	100, 38	22,62	10,05	38	6	32	-495
5	1,02	100, 41	22,62	10,05	67	10	376	-858
6	1,27	100, 44	22,62	10,05	109	15	1103	-1355
7	1,53	100, 46	22,62	10,05	161	19	2256	-1980
8	1,79	100, 49	22,62	10,05	225	25	3853	-2727
9	2,04	100, 52	22,62	10,05	297	31	5909	-3594
10	2,29	100, 55	22,62	10,05	380	37	8433	-4579
11	2,55	100, 57	22,62	10,05	471	43	11436	-5679
12	2,81	100, 60	22,62	10,05	571	51	14923	-6892
13	3,06	100, 63	22,62	10,05	680	60	18903	-8214
14	3,31	100, 65	22,62	10,05	807	68	23799	-9762
15	3,57	100, 68	22,62	10,05	947	77	29449	-11480
16	3,83	100, 71	22,62	10,05	1097	86	35746	-13331
17	4,08	100, 74	22,62	10,05	1256	94	42678	-15307
18	4,33	100, 76	22,62	20,11	1328	103	49642	-16071
19	4,59	100, 79	22,62	20,11	1493	111	57744	-18129
20	4,84	100, 82	22,62	10,05	1783	120	67176	-21918
21	5,10	100, 85	22,62	10,05	1974	128	76543	-24329

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

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, 95	15,71	0,00	0,00	0,00	1000,00	308,79	--	--
2	0,08	100, 95	15,71	0,00	0,00	1,74	4,29	308,79	--	--
3	0,17	100, 95	15,71	22,62	0,00	775,28	478,12	312,25	--	--
4	0,26	100, 95	15,71	22,62	0,00	775,28	212,54	312,25	--	--
5	0,34	100, 95	15,71	22,62	0,00	775,28	119,57	312,25	--	--
6	0,42	100, 95	15,71	22,62	0,00	775,28	76,54	312,25	--	--
7	0,51	100, 95	15,71	22,62	0,00	775,28	53,16	312,25	--	--

8	0,59	100,95	15,71	22,62	0,00	775,28	39,06	312,25	--	--
9	0,68	100,95	15,71	22,62	0,00	775,28	29,91	312,25	--	--
10	0,76	100,95	15,71	22,62	0,00	775,28	23,64	312,25	--	--
11	0,85	100,95	15,71	22,62	0,00	775,28	19,15	312,25	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,95	15,71	0,00	0	0	0	0
13	0,08	100,95	15,71	0,00	826	10	0	6790
14	0,17	100,95	15,71	22,62	13	20	700	-159
15	0,26	100,95	15,71	22,62	30	31	1577	-359
16	0,34	100,95	15,71	22,62	53	41	2808	-639
17	0,42	100,95	15,71	22,62	83	51	4395	-1000
18	0,51	100,95	15,71	22,62	120	62	6338	-1442
19	0,59	100,95	15,71	22,62	164	72	8640	-1965
20	0,68	100,95	15,71	22,62	214	83	11302	-2571
21	0,76	100,95	15,71	22,62	271	93	14325	-3259
22	0,85	100,95	15,71	22,62	335	104	17712	-4029

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	100,95	15,71	0,00	0,00	0,00	1000,00	308,79	--	--
2	0,40	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	164,09	308,79	--	--
3	0,80	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	40,68	312,25	--	--
4	1,20	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	17,93	312,25	--	--
5	1,60	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	10,00	312,25	--	--
6	2,00	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	6,35	312,25	--	--
7	2,40	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	4,37	312,25	--	--
8	2,80	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	3,21	312,25	--	--
9	3,20	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	2,49	312,25	--	--
10	3,60	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	2,02	312,25	--	--
11	4,00	100,95	15,71	22,62	0,00	-541,22	1,67	312,25	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,95	15,71	0,00	0	0	0	0
13	0,40	100,95	15,71	22,62	9	6	479	-109
14	0,80	100,95	15,71	22,62	34	10	1772	526
15	1,20	100,95	15,71	22,62	69	13	3660	1541
16	1,60	100,95	15,71	22,62	112	15	5925	3375
17	2,00	100,95	15,71	22,62	158	-15	8349	6265
18	2,40	100,95	15,71	22,62	203	-21	10715	10450
19	2,80	100,95	15,71	22,62	242	-22	12804	15686
20	3,20	100,95	15,71	22,62	299	-20	14398	20477
21	3,60	100,95	15,71	22,62	364	-19	15280	24905
22	4,00	100,95	15,71	22,62	427	-19	15230	29209

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	0,00	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	0,00	10,05	-28,34	-0,03	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	22,62	10,05	-39,95	-0,18	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	22,62	10,05	-46,00	-0,55	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	22,62	10,05	-52,44	-1,24	0,0000	0,00	0,000
6	1,27	22,62	10,05	-59,27	-2,35	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	22,62	10,05	-66,49	-3,96	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	22,62	10,05	-74,10	-6,18	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	22,62	10,05	-82,10	-9,11	0,0000	0,00	0,000
10	2,29	22,62	10,05	-90,49	-12,84	0,0000	0,00	0,000
11	2,55	22,62	10,05	-99,27	-17,47	0,0000	0,00	0,000
12	2,81	22,62	10,05	-108,43	-23,09	0,0000	0,00	0,000
13	3,06	22,62	10,05	-117,99	-29,81	0,0000	0,00	0,000
14	3,31	22,62	10,05	-127,93	-37,71	0,0000	0,00	0,000
15	3,57	22,62	10,05	-138,26	-46,91	0,0000	0,00	0,000
16	3,83	22,62	10,05	-148,98	-57,48	0,0000	0,00	0,000
17	4,08	22,62	10,05	-160,08	-69,54	0,0000	0,00	0,000
18	4,33	22,62	20,11	-173,39	-83,17	0,0000	0,00	0,000
19	4,59	22,62	20,11	-185,36	-98,48	0,0000	0,00	0,000
20	4,84	22,62	10,05	-195,73	-115,56	0,0000	0,00	0,000
21	5,10	22,62	10,05	-208,38	-134,51	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ϵ_m	s_m	w
1	-1,15	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	15,71	0,00	239,01	0,28	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	15,71	22,62	262,12	1,12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	15,71	22,62	262,12	2,53	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	15,71	22,62	262,12	4,50	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	15,71	22,62	262,12	7,05	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	15,71	22,62	262,12	10,18	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	15,71	22,62	262,12	13,89	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	15,71	22,62	262,12	18,19	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	15,71	22,62	262,12	23,07	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	22,62	262,12	28,55	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	15,71	22,62	262,12	29,19	0,0000	0,00	0,000
13	0,95	15,71	22,62	262,12	29,28	0,0000	0,00	0,000
14	1,35	15,71	22,62	262,12	27,59	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	15,71	22,62	262,12	24,54	0,0000	0,00	0,000
16	2,15	15,71	22,62	262,12	20,53	0,0000	0,00	0,000

17	2,55	15,71	22,62	262,12	16,00	0,0000	0,00	0,000
18	2,95	15,71	22,62	262,12	11,35	0,0000	0,00	0,000
19	3,35	15,71	22,62	262,12	7,01	0,0000	0,00	0,000
20	3,75	15,71	22,62	262,12	3,40	0,0000	0,00	0,000
21	4,15	15,71	22,62	262,12	0,92	0,0000	0,00	0,000
22	4,55	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	0,00	10,05	-28,34	-0,03	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	22,62	10,05	-39,95	-0,18	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	22,62	10,05	-46,00	-0,55	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	22,62	10,05	-52,44	-1,24	0,0000	0,00	0,000
6	1,27	22,62	10,05	-59,27	-2,35	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	22,62	10,05	-66,49	-3,96	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	22,62	10,05	-74,10	-6,18	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	22,62	10,05	-82,10	-9,11	0,0000	0,00	0,000
10	2,29	22,62	10,05	-90,49	-12,84	0,0000	0,00	0,000
11	2,55	22,62	10,05	-99,27	-17,47	0,0000	0,00	0,000
12	2,81	22,62	10,05	-108,43	-23,15	0,0000	0,00	0,000
13	3,06	22,62	10,05	-117,99	-30,03	0,0000	0,00	0,000
14	3,31	22,62	10,05	-127,93	-38,23	0,0000	0,00	0,000
15	3,57	22,62	10,05	-138,26	-47,85	0,0000	0,00	0,000
16	3,83	22,62	10,05	-148,98	-59,00	0,0000	0,00	0,000
17	4,08	22,62	10,05	-160,08	-71,76	0,0000	0,00	0,000
18	4,33	22,62	20,11	-173,39	-86,24	0,0000	0,00	0,000
19	4,59	22,62	20,11	-185,36	-102,54	0,0000	0,00	0,000
20	4,84	22,62	10,05	-195,73	-120,75	0,0000	0,00	0,000
21	5,10	22,62	10,05	-208,38	-140,97	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	-1,15	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	15,71	0,00	239,01	0,30	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	15,71	22,62	262,12	1,21	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	15,71	22,62	262,12	2,73	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	15,71	22,62	262,12	4,85	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	15,71	22,62	262,12	7,60	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	15,71	22,62	262,12	10,97	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	15,71	22,62	262,12	14,96	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	15,71	22,62	262,12	19,57	0,0000	0,00	0,000

10	-0,39	15,71	22,62	262,12	24,82	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	22,62	262,12	30,71	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	15,71	22,62	262,12	1,75	0,0000	0,00	0,000
13	0,95	15,71	22,62	262,12	4,13	0,0000	0,00	0,000
14	1,35	15,71	22,62	262,12	5,50	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	15,71	22,62	262,12	6,26	0,0000	0,00	0,000
16	2,15	15,71	22,62	262,12	6,68	0,0000	0,00	0,000
17	2,55	15,71	22,62	262,12	6,22	0,0000	0,00	0,000
18	2,95	15,71	22,62	262,12	4,99	0,0000	0,00	0,000
19	3,35	15,71	22,62	262,12	3,38	0,0000	0,00	0,000
20	3,75	15,71	22,62	262,12	1,75	0,0000	0,00	0,000
21	4,15	15,71	22,62	262,12	0,50	0,0000	0,00	0,000
22	4,55	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	0,00	10,05	-28,34	-0,03	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	22,62	10,05	-39,95	-0,18	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	22,62	10,05	-46,00	-0,55	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	22,62	10,05	-52,44	-1,24	0,0000	0,00	0,000
6	1,27	22,62	10,05	-59,27	-2,35	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	22,62	10,05	-66,49	-3,96	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	22,62	10,05	-74,10	-6,18	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	22,62	10,05	-82,10	-9,11	0,0000	0,00	0,000
10	2,29	22,62	10,05	-90,49	-12,85	0,0000	0,00	0,000
11	2,55	22,62	10,05	-99,27	-17,61	0,0000	0,00	0,000
12	2,81	22,62	10,05	-108,43	-23,59	0,0000	0,00	0,000
13	3,06	22,62	10,05	-117,99	-30,96	0,0000	0,00	0,000
14	3,31	22,62	10,05	-127,93	-39,83	0,0000	0,00	0,000
15	3,57	22,62	10,05	-138,26	-50,30	0,0000	0,00	0,000
16	3,83	22,62	10,05	-148,98	-62,48	0,0000	0,00	0,000
17	4,08	22,62	10,05	-160,08	-76,47	0,0000	0,00	0,000
18	4,33	22,62	20,11	-173,39	-92,38	0,0000	0,00	0,000
19	4,59	22,62	20,11	-185,36	-110,31	0,0000	0,00	0,000
20	4,84	22,62	10,05	-195,73	-130,35	0,0000	0,00	0,000
21	5,10	22,62	10,05	-208,38	-152,61	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	15,71	0,00	239,01	0,33	0,0000	0,00	0,000

3	-0,98	15,71	22,62	262,12	1,34	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	15,71	22,62	262,12	3,02	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	15,71	22,62	262,12	5,38	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	15,71	22,62	262,12	8,42	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	15,71	22,62	262,12	12,15	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	15,71	22,62	262,12	16,56	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	15,71	22,62	262,12	21,66	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	15,71	22,62	262,12	27,45	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	22,62	262,12	33,94	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	15,71	22,62	-256,69	-39,41	0,0000	0,00	0,000
13	0,95	15,71	22,62	-256,69	-33,60	0,0000	0,00	0,000
14	1,35	15,71	22,62	-256,69	-27,63	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	15,71	22,62	-256,69	-21,16	0,0000	0,00	0,000
16	2,15	15,71	22,62	-256,69	-14,10	0,0000	0,00	0,000
17	2,55	15,71	22,62	-256,69	-8,45	0,0000	0,00	0,000
18	2,95	15,71	22,62	-256,69	-4,55	0,0000	0,00	0,000
19	3,35	15,71	22,62	-256,69	-2,08	0,0000	0,00	0,000
20	3,75	15,71	22,62	-256,69	-0,71	0,0000	0,00	0,000
21	4,15	15,71	22,62	-256,69	-0,12	0,0000	0,00	0,000
22	4,55	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	0,00	10,05	-28,34	-0,03	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	22,62	10,05	-39,95	-0,20	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	22,62	10,05	-46,00	-0,59	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	22,62	10,05	-52,44	-1,32	0,0000	0,00	0,000
6	1,27	22,62	10,05	-59,27	-2,48	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	22,62	10,05	-66,49	-4,17	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	22,62	10,05	-74,10	-6,49	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	22,62	10,05	-82,10	-9,54	0,0000	0,00	0,000
10	2,29	22,62	10,05	-90,49	-13,43	0,0000	0,00	0,000
11	2,55	22,62	10,05	-99,27	-18,25	0,0000	0,00	0,000
12	2,81	22,62	10,05	-108,43	-24,10	0,0000	0,00	0,000
13	3,06	22,62	10,05	-117,99	-31,08	0,0000	0,00	0,000
14	3,31	22,62	10,05	-127,93	-39,29	0,0000	0,00	0,000
15	3,57	22,62	10,05	-138,26	-48,83	0,0000	0,00	0,000
16	3,83	22,62	10,05	-148,98	-59,81	0,0000	0,00	0,000
17	4,08	22,62	10,05	-160,08	-72,32	0,0000	0,00	0,000
18	4,33	22,62	20,11	-173,39	-86,46	0,0000	0,00	0,000
19	4,59	22,62	20,11	-185,36	-102,33	0,0000	0,00	0,000
20	4,84	22,62	10,05	-195,73	-120,03	0,0000	0,00	0,000
21	5,10	22,62	10,05	-208,38	-139,66	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	15,71	0,00	239,01	0,30	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	15,71	22,62	262,12	1,19	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	15,71	22,62	262,12	2,68	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	15,71	22,62	262,12	4,77	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	15,71	22,62	262,12	7,47	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	15,71	22,62	262,12	10,78	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	15,71	22,62	262,12	14,70	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	15,71	22,62	262,12	19,23	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	15,71	22,62	262,12	24,38	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	22,62	262,12	30,16	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	15,71	22,62	262,12	18,53	0,0000	0,00	0,000
13	0,95	15,71	22,62	262,12	19,43	0,0000	0,00	0,000
14	1,35	15,71	22,62	262,12	18,84	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	15,71	22,62	262,12	17,09	0,0000	0,00	0,000
16	2,15	15,71	22,62	262,12	14,52	0,0000	0,00	0,000
17	2,55	15,71	22,62	262,12	11,45	0,0000	0,00	0,000
18	2,95	15,71	22,62	262,12	8,20	0,0000	0,00	0,000
19	3,35	15,71	22,62	262,12	5,10	0,0000	0,00	0,000
20	3,75	15,71	22,62	262,12	2,49	0,0000	0,00	0,000
21	4,15	15,71	22,62	262,12	0,68	0,0000	0,00	0,000
22	4,55	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	0,00	10,05	-23,80	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,26	0,00	10,05	-28,34	-0,03	0,0000	0,00	0,000
3	0,51	22,62	10,05	-39,95	-0,20	0,0000	0,00	0,000
4	0,77	22,62	10,05	-46,00	-0,59	0,0000	0,00	0,000
5	1,02	22,62	10,05	-52,44	-1,31	0,0000	0,00	0,000
6	1,27	22,62	10,05	-59,27	-2,46	0,0000	0,00	0,000
7	1,53	22,62	10,05	-66,49	-4,13	0,0000	0,00	0,000
8	1,79	22,62	10,05	-74,10	-6,43	0,0000	0,00	0,000
9	2,04	22,62	10,05	-82,10	-9,46	0,0000	0,00	0,000
10	2,29	22,62	10,05	-90,49	-13,30	0,0000	0,00	0,000
11	2,55	22,62	10,05	-99,27	-18,07	0,0000	0,00	0,000
12	2,81	22,62	10,05	-108,43	-23,86	0,0000	0,00	0,000
13	3,06	22,62	10,05	-117,99	-30,78	0,0000	0,00	0,000
14	3,31	22,62	10,05	-127,93	-38,91	0,0000	0,00	0,000
15	3,57	22,62	10,05	-138,26	-48,36	0,0000	0,00	0,000
16	3,83	22,62	10,05	-148,98	-59,22	0,0000	0,00	0,000

17	4,08	22,62	10,05	-160,08	-71,60	0,0000	0,00	0,000
18	4,33	22,62	20,11	-173,39	-85,60	0,0000	0,00	0,000
19	4,59	22,62	20,11	-185,36	-101,31	0,0000	0,00	0,000
20	4,84	22,62	10,05	-195,73	-118,84	0,0000	0,00	0,000
21	5,10	22,62	10,05	-208,38	-138,27	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	15,71	0,00	239,01	0,29	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	15,71	22,62	262,12	1,17	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	15,71	22,62	262,12	2,64	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	15,71	22,62	262,12	4,71	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	15,71	22,62	262,12	7,37	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	15,71	22,62	262,12	10,63	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	15,71	22,62	262,12	14,50	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	15,71	22,62	262,12	18,97	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	15,71	22,62	262,12	24,05	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	15,71	22,62	262,12	29,75	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	15,71	22,62	262,12	7,08	0,0000	0,00	0,000
13	0,95	15,71	22,62	262,12	10,09	0,0000	0,00	0,000
14	1,35	15,71	22,62	262,12	11,41	0,0000	0,00	0,000
15	1,75	15,71	22,62	262,12	11,37	0,0000	0,00	0,000
16	2,15	15,71	22,62	262,12	10,29	0,0000	0,00	0,000
17	2,55	15,71	22,62	262,12	8,49	0,0000	0,00	0,000
18	2,95	15,71	22,62	262,12	6,29	0,0000	0,00	0,000
19	3,35	15,71	22,62	262,12	4,02	0,0000	0,00	0,000
20	3,75	15,71	22,62	262,12	2,00	0,0000	0,00	0,000
21	4,15	15,71	22,62	262,12	0,55	0,0000	0,00	0,000
22	4,55	15,71	0,00	-251,27	0,00	0,0000	0,00	0,000

16.9. Muro di risvolto TIPO 7

16.9.1. Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	5,50 [m]
Spessore in sommità	0,30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,85 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	5,71 [°]
Lunghezza del muro	5,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,85 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	5,50 [m]
Lunghezza totale fondazione	7,20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,95 [m]
Spessore magrone	0,15 [m]
Altezza dello sperone di fondazione	1,35 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	1,05 [m]

16.9.2. Caratteristiche terreni

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

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

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	3,60	0,90	14,04
2	20,00	0,90	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [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 [N/mmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [N/mmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Rilevato	20,00	20,00	32,00	21,33	0,0	0,0
Qt1d	19,00	19,00	24,00	16,00	5,0	0,0

Stratigrafia

Simbologia adottata

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

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	6,45	0,00	0,00	0,00	Rilevato
2	5,00	0,00	3,29	0,00	Qt1d

16.9.3. 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 (mobile)

D	Profilo	$X_i=4,80$	$X_f=20,00$	$Q_i=20,0000$	$Q_f=20,0000$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

16.9.4. Impostazioni analisi

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

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

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

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

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

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

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

Sisma**Combinazioni SLU**

Accelerazione al suolo a_g	0.72 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.97$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.99$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.40 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
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)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.11$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.55$
Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	0,0
Lunghezza del muro	5,00 [m]
Peso muro	285,4947 [kN]
Baricentro del muro	X=2,16 Y=-5,35

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 6,05	Y = -7,80
Punto superiore superficie di spinta	X = 6,05	Y = 0,90
Altezza della superficie di spinta	8,70 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]	

16.9.5. Analisi delle spinte

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	289,9452	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	272,8794	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	98,0056	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,07	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,76	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,53	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	272,8794	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1095,2461	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-344,7289	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1095,2461	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	272,8794	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,41	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1128,7281	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-446,7100	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2978,8908	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	100,42	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	203,82	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,88$	$i_q = 0,88$	$i_\gamma = 0,60$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.72

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	272,4415	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,7918	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	75,4282	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,07	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	261,7918	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1072,6687	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-288,3250	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1072,6687	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	261,7918	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,35	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1104,1527	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-372,0716	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1756,9432	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	105,92	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	192,05	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,89$	$i_q = 0,89$	$i_\gamma = 0,55$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.64

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	300,3827	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	288,6495	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	83,1337	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,07	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,94	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	640,5712	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	288,6495	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	980,6502	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-264,1412	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	406,3576	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4252,9113	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	980,6502	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	288,6495	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1022,2491	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-316,2414	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.47
--	-------

COMBINAZIONE n° 4 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati	36
Numero di strisce	25

Cerchio critico

Coordinate del centro	X[m]= -0,75	Y[m]= 4,53
Raggio del cerchio	R[m]= 14,08	
Ascissa a valle del cerchio	Xi[m]= -11,13	
Ascissa a monte del cerchio	Xs[m]= 12,86	
Larghezza della striscia dx[m]	= 0,96	
Coefficiente di sicurezza	C= 1.71	

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	2491.28	69.34	2331.11	2.72	26.56	0.000	0.000
2	6614.89	60.08	5733.45	1.92	26.56	0.000	0.000
3	9490.22	52.92	7571.60	1.59	26.56	0.000	0.000
4	11734.40	46.83	8557.82	1.40	26.56	0.000	0.000
5	13562.75	41.37	8963.66	1.28	26.55	0.000	0.000
6	15046.18	36.34	8916.14	1.19	19.61	0.041	0.020
7	16252.04	31.62	8521.06	1.13	19.61	0.041	0.085
8	18311.81	27.13	8351.18	1.08	19.61	0.041	0.139
9	18706.80	22.82	7254.83	1.04	19.61	0.041	0.184
10	19226.25	18.64	6144.56	1.01	19.61	0.041	0.221
11	19390.54	14.56	4874.28	0.99	19.61	0.041	0.249
12	19321.00	10.55	3538.86	0.98	19.61	0.041	0.271
13	19197.75	6.60	2206.81	0.97	19.61	0.041	0.285
14	17728.46	2.68	828.70	0.96	19.61	0.041	0.293
15	8903.05	-1.23	-191.08	0.96	19.61	0.041	0.294
16	8487.94	-5.14	-761.11	0.96	19.61	0.041	0.289
17	8264.94	-9.08	-1304.86	0.97	19.61	0.041	0.277
18	7915.17	-13.07	-1789.54	0.99	19.61	0.041	0.258
19	7433.28	-17.12	-2187.66	1.00	19.61	0.041	0.232
20	6811.40	-21.26	-2469.33	1.03	19.61	0.041	0.199
21	6038.38	-25.52	-2601.10	1.06	19.61	0.041	0.157
22	5098.66	-29.93	-2544.26	1.11	19.61	0.041	0.107
23	3970.20	-34.56	-2252.19	1.17	19.61	0.041	0.046
24	2604.73	-39.46	-1655.50	1.24	24.11	0.014	0.000
25	905.38	-44.74	-637.33	1.35	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 2682,2350$ [kN]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 641,3661$ [kN]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1020,7941$ [kN]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.07$

COMBINAZIONE n° 5

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	365,7251	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	343,9103	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	124,4209	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -4,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,89	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,53	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	749,2441	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	343,9103	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1159,1597	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-367,6428	[kN]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1159,1597	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	343,9103	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,32	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1209,1011	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-373,2667	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	2734,0033	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	117,79	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	204,20	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,83$	$i_q = 0,83$	$i_\gamma = 0,45$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.24
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.36

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	353,0120	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	339,0069	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	98,4471	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -4,72	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,94	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	744,2443	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	339,0069	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1128,1861	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-306,5701	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1128,1861	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	339,0069	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,23	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1178,0193	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-262,5778	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 1594,5934 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 7,20 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 126,30 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 187,09 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,83$	$i_q = 0,83$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.41

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	393,3488	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	377,7440	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	109,6940	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -4,71	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,19	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	49,94	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	678,0695	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	377,7440	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1044,7087	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-285,1932	[kN]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	657,5176	[kNm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4608,3416	[kNm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1044,7087	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	377,7440	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,18	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1110,9036	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,88	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-189,9027	[kNm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 7.01

COMBINAZIONE n° 8 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

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

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,75 Y[m]= 4,53

Raggio del cerchio R[m]= 14,08

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11,13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12,86

Larghezza della striscia dx[m]= 0,96

Coefficiente di sicurezza C= 1.52

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	Wsin α	b/cos α	ϕ	c	u
1	5035.80	69.34	4712.03	2.72	26.56	0.000	0.000
2	9159.41	60.08	7938.91	1.92	26.56	0.000	0.000
3	12034.74	52.92	9601.69	1.59	26.56	0.000	0.000
4	14278.92	46.83	10413.52	1.40	26.56	0.000	0.000
5	16107.27	41.37	10645.34	1.28	26.55	0.000	0.000
6	17590.70	36.34	10423.98	1.19	19.61	0.041	0.020
7	18796.56	31.62	9855.17	1.13	19.61	0.041	0.085
8	20856.33	27.13	9511.62	1.08	19.61	0.041	0.139
9	19719.70	22.82	7647.65	1.04	19.61	0.041	0.184
10	19226.25	18.64	6144.56	1.01	19.61	0.041	0.221
11	19390.54	14.56	4874.28	0.99	19.61	0.041	0.249
12	19321.00	10.55	3538.86	0.98	19.61	0.041	0.271
13	19197.75	6.60	2206.81	0.97	19.61	0.041	0.285
14	17728.46	2.68	828.70	0.96	19.61	0.041	0.293
15	8903.05	-1.23	-191.08	0.96	19.61	0.041	0.294
16	8487.94	-5.14	-761.11	0.96	19.61	0.041	0.289
17	8264.94	-9.08	-1304.86	0.97	19.61	0.041	0.277
18	7915.17	-13.07	-1789.54	0.99	19.61	0.041	0.258
19	7433.28	-17.12	-2187.66	1.00	19.61	0.041	0.232
20	6811.40	-21.26	-2469.33	1.03	19.61	0.041	0.199
21	6038.38	-25.52	-2601.10	1.06	19.61	0.041	0.157
22	5098.66	-29.93	-2544.26	1.11	19.61	0.041	0.107
23	3970.20	-34.56	-2252.19	1.17	19.61	0.041	0.046
24	2604.73	-39.46	-1655.50	1.24	24.11	0.014	0.000
25	905.38	-44.74	-637.33	1.35	26.56	0.000	0.000

$$\begin{aligned}\Sigma W_i &= 2891,7971 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \sin \alpha_i &= 784,0459 \text{ [kN]} \\ \Sigma W_i \tan \phi_i &= 1113,3590 \text{ [kN]} \\ \Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i &= 3.07\end{aligned}$$

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	221,1982	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	208,1453	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	74,8611	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,78	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		

Incremento sismico della spinta	11,5485	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	5,6261	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,8130	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14,0260	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	7,0130	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	238,6643	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1085,8360	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-343,9633	[kN]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1085,8360	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	238,6643	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]		
Risultante in fondazione	1111,7556	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-389,2448	[kNm]		
Carico ultimo della fondazione	3259,5634	[kN]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	105,76	[kPa]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	195,86	[kPa]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,92$	$i_q = 0,92$	$i_\gamma = 0,71$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$$N'_c = 18.13 \qquad N'_q = 8.75 \qquad N'_\gamma = 3.54$$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.00

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	221,1982	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	208,1453	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	74,8611	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,78	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Incremento sismico della spinta	7,0351	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	51,60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	5,6261	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,8130	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14,0260	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-7,0130	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	234,4173	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1064,6565	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-337,6372	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1064,6565	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	234,4173	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1090,1582	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-380,4094	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3257,8527	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	103,84	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	191,90	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,92$	$i_q = 0,92$	$i_\gamma = 0,71$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.06

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	272,4415	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,7918	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	75,4282	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,07	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	13,1246	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,88	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	5,6261	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,8130	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14,0260	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	7,0130	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	294,0554	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1086,1284	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-293,9177	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1086,1284	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	294,0554	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1125,2304	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-308,5899	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1682,6188	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	115,14	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	186,57	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,86$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,45$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.55

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	272,4415	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,7918	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	75,4282	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,07	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		
Incremento sismico della spinta	7,6217	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,88	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	5,6261	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,8130	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14,0260	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-7,0130	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	288,7676	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1064,9528	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-288,5112	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1064,9528	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	288,7676	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1103,4089	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-301,3061	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	1681,6098	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	113,04	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	182,79	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,86$	$i_q = 0,86$	$i_\gamma = 0,45$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.58

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	272,4415	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,7918	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	75,4282	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,07	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		

Incremento sismico della spinta	13,1246	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,88	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	5,6261	[kN]		
Inerzia verticale del muro	2,8130	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14,0260	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	7,0130	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	294,0554	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1086,1284	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-293,9177	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	451,0207	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4669,6416	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1086,1284	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	294,0554	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]		
Risultante in fondazione	1125,2304	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,15	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-308,5899	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	10.35
--	-------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	272,4415	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	261,7918	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	75,4282	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	16,07	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	50,01	[°]		

Incremento sismico della spinta	7,6217	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	48,88	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	5,6261	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-2,8130	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	14,0260	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-7,0130	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	288,7676	[kN]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1064,9528	[kN]		
Resistenza passiva dente di fondazione	-288,5112	[kN]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	483,5586	[kNm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4618,6642	[kNm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1064,9528	[kN]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	288,7676	[kN]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,28	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]		
Risultante in fondazione	1103,4089	[kN]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,17	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-301,3061	[kNm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	9.55
--	------

COMBINAZIONE n° 15 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

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

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,75 Y[m]= 4,53

Raggio del cerchio R[m]= 14,08

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11,13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12,86

Larghezza della striscia dx[m]= 0,96

Coefficiente di sicurezza C= 1.62

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	2491.28	69.34	2331.11	2.72	26.56	0.000	0.000
2	6614.89	60.08	5733.45	1.92	26.56	0.000	0.000
3	9490.22	52.92	7571.60	1.59	26.56	0.000	0.000
4	11734.40	46.83	8557.82	1.40	26.56	0.000	0.000
5	13562.75	41.37	8963.66	1.28	26.55	0.000	0.000
6	15046.18	36.34	8916.14	1.19	19.61	0.041	0.020
7	16252.04	31.62	8521.06	1.13	19.61	0.041	0.085
8	18311.81	27.13	8351.18	1.08	19.61	0.041	0.139
9	18706.80	22.82	7254.83	1.04	19.61	0.041	0.184
10	19226.25	18.64	6144.56	1.01	19.61	0.041	0.221
11	19390.54	14.56	4874.28	0.99	19.61	0.041	0.249
12	19321.00	10.55	3538.86	0.98	19.61	0.041	0.271
13	19197.75	6.60	2206.81	0.97	19.61	0.041	0.285
14	17728.46	2.68	828.70	0.96	19.61	0.041	0.293
15	8903.05	-1.23	-191.08	0.96	19.61	0.041	0.294
16	8487.94	-5.14	-761.11	0.96	19.61	0.041	0.289
17	8264.94	-9.08	-1304.86	0.97	19.61	0.041	0.277
18	7915.17	-13.07	-1789.54	0.99	19.61	0.041	0.258
19	7433.28	-17.12	-2187.66	1.00	19.61	0.041	0.232
20	6811.40	-21.26	-2469.33	1.03	19.61	0.041	0.199
21	6038.38	-25.52	-2601.10	1.06	19.61	0.041	0.157
22	5098.66	-29.93	-2544.26	1.11	19.61	0.041	0.107
23	3970.20	-34.56	-2252.19	1.17	19.61	0.041	0.046
24	2604.73	-39.46	-1655.50	1.24	24.11	0.014	0.000
25	905.38	-44.74	-637.33	1.35	26.56	0.000	0.000

$$\Sigma W_i = 2682,2350 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 641,3661 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma W_i \tan \phi_i = 1020,7941 \text{ [kN]}$$

$$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.07$$

COMBINAZIONE n° 16 - Stabilità globale muro + terreno

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kN]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in $^{\circ}$ (positivo antiorario)

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

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kPa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kPa]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0,75 Y[m]= 4,53

Raggio del cerchio R[m]= 14,08

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -11,13

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 12,86

Larghezza della striscia $dx[m]= 0,96$
Coefficiente di sicurezza $C= 1.62$
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	2491.28	69.34	2331.11	2.72	26.56	0.000	0.000
2	6614.89	60.08	5733.45	1.92	26.56	0.000	0.000
3	9490.22	52.92	7571.60	1.59	26.56	0.000	0.000
4	11734.40	46.83	8557.82	1.40	26.56	0.000	0.000
5	13562.75	41.37	8963.66	1.28	26.55	0.000	0.000
6	15046.18	36.34	8916.14	1.19	19.61	0.041	0.020
7	16252.04	31.62	8521.06	1.13	19.61	0.041	0.085
8	18311.81	27.13	8351.18	1.08	19.61	0.041	0.139
9	18706.80	22.82	7254.83	1.04	19.61	0.041	0.184
10	19226.25	18.64	6144.56	1.01	19.61	0.041	0.221
11	19390.54	14.56	4874.28	0.99	19.61	0.041	0.249
12	19321.00	10.55	3538.86	0.98	19.61	0.041	0.271
13	19197.75	6.60	2206.81	0.97	19.61	0.041	0.285
14	17728.46	2.68	828.70	0.96	19.61	0.041	0.293
15	8903.05	-1.23	-191.08	0.96	19.61	0.041	0.294
16	8487.94	-5.14	-761.11	0.96	19.61	0.041	0.289
17	8264.94	-9.08	-1304.86	0.97	19.61	0.041	0.277
18	7915.17	-13.07	-1789.54	0.99	19.61	0.041	0.258
19	7433.28	-17.12	-2187.66	1.00	19.61	0.041	0.232
20	6811.40	-21.26	-2469.33	1.03	19.61	0.041	0.199
21	6038.38	-25.52	-2601.10	1.06	19.61	0.041	0.157
22	5098.66	-29.93	-2544.26	1.11	19.61	0.041	0.107
23	3970.20	-34.56	-2252.19	1.17	19.61	0.041	0.046
24	2604.73	-39.46	-1655.50	1.24	24.11	0.014	0.000
25	905.38	-44.74	-637.33	1.35	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 2682,2350$ [kN]
 $\Sigma W_i \sin\alpha_i = 641,3661$ [kN]
 $\Sigma W_i \tan\phi_i = 1020,7941$ [kN]
 $\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i = 3.07$

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	221,1982	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	208,1453	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	74,8611	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,78	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	208,1453	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1072,1016	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-337,3558	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1072,1016	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	208,1453	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,42	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1092,1201	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-449,1014	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3396,6622	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	96,92	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	200,88	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,95$	$i_q = 0,95$	$i_\gamma = 0,81$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.17

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	241,4057	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	227,0865	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	81,9051	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -4,94	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,83	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	721,7453	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	227,0865	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1089,1451	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-343,4662	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1089,1451	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	227,0865	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,39	[m]

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1112,5670	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-429,5158	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3308,3856	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	101,56	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	200,98	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,75$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.04

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	271,7175	[kN]	
Componente orizzontale della spinta statica	255,4985	[kN]	
Componente verticale della spinta statica	92,4711	[kN]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -4,80 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,90	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,53	[°]	
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80 [m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	736,7447	[kN]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	255,4985	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1114,7104	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-352,6317	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1114,7104	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	255,4985	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,36	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1143,6166	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,91	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-400,1378	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3184,4467	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	108,51	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	201,14	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,91$	$i_q = 0,91$	$i_\gamma = 0,68$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.			
	$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.86

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	221,1982	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	208,1453	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	74,8611	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,78	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Incremento sismico della spinta	6,4341	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,03	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	3,1588	[kN]		
Inerzia verticale del muro	1,5794	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,8749	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	3,9375	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	225,2334	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1079,7959	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-341,0601	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1079,7959	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	225,2334	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1103,0364	[kN]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-415,4995	[kNm]

Carico ultimo della fondazione 3319,0892 [kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 7,20 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 101,88 [kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte 198,06 [kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,75$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.07

COMBINAZIONE n° 21

Valore della spinta statica	221,1982	[kN]		
Componente orizzontale della spinta statica	208,1453	[kN]		
Componente verticale della spinta statica	74,8611	[kN]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19,78	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52,60	[°]		
Incremento sismico della spinta	3,8989	[kN]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 6,05	[m]	Y = -5,05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,03	[°]		
Punto d'applicazione della spinta della falda	X = 6,05	[m]	Y = -7,80	[m]
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	711,7458	[kN]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 3,23	[m]	Y = -2,37	[m]
Inerzia del muro	3,1588	[kN]		
Inerzia verticale del muro	-1,5794	[kN]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	7,8749	[kN]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-3,9375	[kN]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	222,8478	[kN]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	1067,9042	[kN]
Resistenza passiva dente di fondazione	-337,5082	[kN]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	1067,9042	[kN]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	222,8478	[kN]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,38	[m]
Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Risultante in fondazione	1090,9082	[kN]

Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,79	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-410,5390	[kNm]
Carico ultimo della fondazione	3318,7954	[kN]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	7,20	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	100,80	[kPa]
Tensione terreno allo spigolo di monte	195,84	[kPa]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 19.32$	$N_q = 9.60$	$N_\gamma = 5.72$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,93$	$i_q = 0,93$	$i_\gamma = 0,75$
Fattori profondità	$d_c = 1,06$	$d_q = 1,03$	$d_\gamma = 1,03$

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

$N'_c = 18.13$	$N'_q = 8.75$	$N'_\gamma = 3.54$
----------------	---------------	--------------------

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.11

16.9.6. Quadro riassuntivo dei coefficienti di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

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

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,48	--	2,72	--
2	A2-M2 - [1]	--	1,27	--	1,64	--
3	EQU - [1]	--	--	10,47	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1,71
5	A1-M1 - [2]	--	1,24	--	2,36	--
6	A2-M2 - [2]	--	1,04	--	1,41	--
7	EQU - [2]	--	--	7,01	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1,52
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,68	--	3,00	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,68	--	3,06	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,15	--	1,55	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,15	--	1,58	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	10,35	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	9,55	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,62
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,62
17	SLEQ - [1]	--	1,90	--	3,17	--

18	SLEF - [1]	--	1,77	--	3,04	--
19	SLER - [1]	--	1,61	--	2,86	--
20	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,77	--	3,07	--
21	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,77	--	3,11	--

16.9.7. Sollecitazioni sulla struttura

Inviluppo Sollecitazioni paramento

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

Inviluppo combinazioni SLU

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,28	2,1567	2,1567	0,1662	0,2108	1,1935	1,5453
3	0,55	4,5018	4,5018	0,7669	0,9755	2,9331	3,8023
4	0,83	7,0354	7,0354	1,9544	2,4922	5,2170	6,7688
5	1,10	9,7573	9,7573	3,8811	4,9584	8,0446	10,4442
6	1,38	12,6677	12,6677	6,6990	8,5717	11,4160	14,8283
7	1,65	15,7665	15,7665	10,5603	13,5295	15,3312	19,9213
8	1,93	19,0537	19,0537	15,6172	20,0295	19,7902	25,7230
9	2,20	22,5293	22,5293	22,0217	28,2691	24,7929	32,2336
10	2,48	26,1934	26,1934	29,9261	38,4459	30,3395	39,4531
11	2,75	30,0458	30,0458	39,4825	50,7574	36,4298	47,3790
12	3,03	34,0867	34,0867	50,8430	65,3960	43,0639	55,9592
13	3,30	38,3160	38,3160	64,1597	82,5201	50,2418	65,0044
14	3,58	42,7337	42,7337	79,5844	102,2360	57,9552	74,3626
15	3,85	47,3398	47,3398	97,2550	124,6262	66,0906	84,0044
16	4,13	52,1344	52,1344	117,2637	149,7828	74,4629	94,0376
17	4,40	57,1173	57,1173	139,6673	177,8368	83,0223	104,5984
18	4,68	62,2887	62,2887	164,5316	208,9421	91,8747	115,7196
19	4,95	67,6485	67,6485	191,9590	243,2557	101,1456	127,4018
20	5,23	73,1967	73,1967	222,0724	280,9345	110,8614	139,6450
21	5,50	78,9333	78,9333	254,9917	322,1287	120,9516	152,3600

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	Y	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,28	2,1567	2,1567	0,1563	0,1634	1,1182	1,1726
3	0,55	4,5018	4,5018	0,7237	0,7551	2,7634	2,8886
4	0,83	7,0354	7,0354	1,8494	1,9269	4,9336	5,1462
5	1,10	9,7573	9,7573	3,6803	3,8302	7,6286	7,9449
6	1,38	12,6677	12,6677	6,3634	6,6164	10,8482	11,2846
7	1,65	15,7665	15,7665	10,0455	10,4369	14,5925	15,1655
8	1,93	19,0537	19,0537	14,8735	15,4432	18,8615	19,5874
9	2,20	22,5293	22,5293	20,9944	21,7865	23,6552	24,5505
10	2,48	26,1934	26,1934	28,5549	29,6185	28,9735	30,0546
11	2,75	30,0458	30,0458	37,7021	39,0904	34,8165	36,0998
12	3,03	34,0867	34,0867	48,5828	50,3536	41,1842	42,6861

13	3,30	38,3160	38,3160	61,3438	63,5596	48,0766	49,8135
14	3,58	42,7337	42,7337	76,1317	78,8593	55,4857	57,4738
15	3,85	47,3398	47,3398	93,0794	96,3899	63,3012	65,5537
16	4,13	52,1344	52,1344	112,2758	116,2430	71,3431	73,8682
17	4,40	57,1173	57,1173	133,7750	138,4749	79,5632	82,3680
18	4,68	62,2887	62,2887	157,6401	163,1509	88,0643	91,1585
19	4,95	67,6485	67,6485	183,9696	190,3725	96,9685	100,3652
20	5,23	73,1967	73,1967	212,8820	220,2622	106,3012	110,0142
21	5,50	78,9333	78,9333	244,4929	252,9391	115,9941	120,0352

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	0,08	0,2784	0,3713	6,5684	8,7474
3	0,17	1,1196	1,4888	13,2406	17,5559
4	0,26	2,5323	3,3576	20,0166	26,4253
5	0,34	4,5253	5,9828	26,8964	35,3557
6	0,42	7,1076	9,3698	33,8799	44,3472
7	0,51	10,2879	13,5236	40,9671	53,3996
8	0,59	14,0749	18,4494	48,1582	62,5130
9	0,68	18,4777	24,1525	55,4530	71,6874
10	0,76	23,5049	30,6380	62,8515	80,9228
11	0,85	29,1654	37,9111	70,3539	90,2192

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,08	0,2658	0,3075	6,2720	7,2510
3	0,17	1,0692	1,2353	12,6482	14,5950
4	0,26	2,4190	2,7913	19,1288	22,0318
5	0,34	4,3240	4,9834	25,7137	29,5617
6	0,42	6,7933	7,8194	32,4030	37,1845
7	0,51	9,8355	11,3073	39,1966	44,9002
8	0,59	13,4596	15,4551	46,0944	52,7089
9	0,68	17,6745	20,2705	53,0966	60,6106
10	0,76	22,4890	25,7615	60,2032	68,6052
11	0,85	27,9120	31,9360	67,4140	76,6927

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	0,55	-7,8501	1,2205	-29,1509	3,8073
3	1,10	-32,6894	3,5362	-60,2446	5,5165
4	1,65	-68,1653	10,8134	-66,0919	20,3150
5	2,20	-105,7188	25,1887	-71,0711	31,3279
6	2,75	-146,9799	44,6025	-79,3880	38,7801
7	3,30	-193,3676	67,4171	-89,5720	43,8031
8	3,85	-245,8141	92,3692	-101,4200	46,5528
9	4,40	-305,2346	118,2084	-114,9319	47,0294
10	4,95	-372,5443	143,6847	-130,1079	45,2328
11	5,50	-448,6584	167,5478	-147,2344	41,1631

Inviluppo combinazioni SLE

Nr.	X	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
2	0,55	-1,0169	1,9265	-4,3465	6,2775
3	1,10	-5,4524	6,1467	-10,8971	9,8747
4	1,65	-7,8980	16,2066	3,5369	25,9790
5	2,20	-2,0505	33,9228	17,0780	37,7156
6	2,75	10,1969	56,9155	26,9527	45,3094
7	3,30	27,1483	83,2266	34,2921	49,8917
8	3,85	47,4821	111,2729	39,2523	51,6187
9	4,40	69,8897	139,4837	40,2883	50,4904
10	4,95	93,0627	166,2889	36,7171	46,5068
11	5,50	115,6926	190,1178	30,6656	40,4952

16.9.8. Verifiche elementi strutturali

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 Sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure E.C. 2

Verifica delle tensioni

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

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

Calcolo della portanza metodo di Meyerhof

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

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

Impostazioni avanzate

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

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 [N/mmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [N/mmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [N/mmq]
N_u	sfuerzo normale ultimo espresso in [kN]
M_u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

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	0,00	0,00	0,00	0,00	1000,00	127,46	--	--
2	0,28	100, 33	0,00	15,71	2947,20	-284,01	1366,53	136,41	--	--
3	0,55	100, 35	22,62	15,71	2079,34	-447,08	461,89	188,92	--	--
4	0,83	100, 38	22,62	15,71	1257,58	-445,48	178,75	196,45	--	--
5	1,10	100, 41	22,62	15,71	860,51	-437,29	88,19	203,78	--	--
6	1,38	100, 44	22,62	15,71	643,99	-435,76	50,84	210,93	--	--
7	1,65	100, 46	22,62	15,71	518,89	-445,27	32,91	217,91	--	--
8	1,93	100, 49	22,62	15,71	437,68	-460,09	22,97	224,76	--	--
9	2,20	100, 52	22,62	15,71	380,86	-477,89	16,90	231,49	--	--

10	2,48	100,55	22,62	15,71	338,95	-497,50	12,94	238,09	--	--
11	2,75	100,57	22,62	15,71	306,82	-518,32	10,21	244,60	--	--
12	3,03	100,60	22,62	15,71	281,46	-539,98	8,26	251,02	--	--
13	3,30	100,63	22,62	15,71	261,08	-562,27	6,81	257,35	--	--
14	3,58	100,66	22,62	15,71	244,56	-585,10	5,72	263,60	--	--
15	3,85	100,68	22,62	15,71	231,09	-608,36	4,88	269,79	--	--
16	4,13	100,71	22,62	15,71	219,97	-631,98	4,22	275,91	--	--
17	4,40	100,74	22,62	15,71	210,65	-655,87	3,69	281,97	--	--
18	4,68	100,77	45,24	31,42	398,86	-1337,93	6,40	360,53	--	--
19	4,95	100,79	22,62	15,71	195,84	-704,22	2,89	293,94	--	--
20	5,23	100,82	22,62	15,71	189,84	-728,61	2,59	299,86	--	--
21	5,50	100,85	22,62	15,71	184,54	-753,09	2,34	305,74	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fs}	σ _{fi}
1	0,00	100,30	0,00	0,00	0	0	0	0
2	0,28	100,33	0,00	15,71	13	5	0	-171
3	0,55	100,35	22,62	15,71	46	11	409	-552
4	0,83	100,38	22,62	15,71	100	18	1479	-1148
5	1,10	100,41	22,62	15,71	172	25	3248	-1946
6	1,38	100,44	22,62	15,71	261	33	5739	-2943
7	1,65	100,46	22,62	15,71	366	42	8969	-4133
8	1,93	100,49	22,62	15,71	487	51	12952	-5510
9	2,20	100,52	22,62	15,71	621	60	17697	-7070
10	2,48	100,55	22,62	15,71	770	70	23214	-8806
11	2,75	100,57	22,62	15,71	931	79	29507	-10711
12	3,03	100,60	22,62	15,71	1104	89	36581	-12781
13	3,30	100,63	22,62	15,71	1289	99	44441	-15010
14	3,58	100,66	22,62	15,71	1485	110	53088	-17392
15	3,85	100,68	22,62	15,71	1691	120	62515	-19920
16	4,13	100,71	22,62	15,71	1907	129	72681	-22579
17	4,40	100,74	22,62	15,71	2130	138	83529	-25350
18	4,68	100,77	45,24	31,42	1708	147	48590	-21537
19	4,95	100,79	22,62	15,71	2595	156	107133	-31182
20	5,23	100,82	22,62	15,71	2836	165	119876	-34235
21	5,50	100,85	22,62	15,71	3083	174	133246	-37376

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 [N/mm ²]
τ _c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [N/mm ²]
σ _{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [N/mm ²]
σ _{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [N/mm ²]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kN]
M _u	momento ultimo espresso in [kNm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

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, 95	22,62	22,62	0,00	0,00	1000,00	312,25	--	--
2	0,08	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	2089,38	312,25	--	--
3	0,17	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	521,13	312,25	--	--
4	0,26	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	231,08	312,25	--	--
5	0,34	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	129,68	312,25	--	--
6	0,42	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	82,80	312,25	--	--
7	0,51	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	57,37	312,25	--	--
8	0,59	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	42,05	312,25	--	--
9	0,68	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	32,12	312,25	--	--
10	0,76	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	25,32	312,25	--	--
11	0,85	100, 95	22,62	22,62	0,00	775,86	20,47	312,25	--	--

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100, 95	22,62	22,62	0	0	0	0
13	0,08	100, 95	22,62	22,62	3	9	160	-35
14	0,17	100, 95	22,62	22,62	12	19	642	-139
15	0,26	100, 95	22,62	22,62	26	28	1451	-314
16	0,34	100, 95	22,62	22,62	47	38	2591	-561
17	0,42	100, 95	22,62	22,62	74	48	4065	-881
18	0,51	100, 95	22,62	22,62	107	58	5878	-1274
19	0,59	100, 95	22,62	22,62	146	68	8034	-1741
20	0,68	100, 95	22,62	22,62	192	78	10538	-2284
21	0,76	100, 95	22,62	22,62	243	89	13392	-2902
22	0,85	100, 95	22,62	22,62	302	99	16602	-3598

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, 95	22,62	22,62	0,00	0,00	1000,00	312,25	--	--
2	0,55	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	98,83	312,25	--	--
3	1,10	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	23,73	312,25	--	--
4	1,65	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	11,38	312,25	--	--
5	2,20	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	7,34	312,25	--	--
6	2,75	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	5,28	312,25	--	--
7	3,30	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	4,01	312,25	--	--
8	3,85	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	3,16	312,25	--	--
9	4,40	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	2,54	312,25	--	--
10	4,95	100, 95	22,62	22,62	0,00	-775,86	2,08	312,25	--	--

11	5,50	100,95	22,62	22,62	0,00	-775,86	1,73	312,25	--	--
----	------	--------	-------	-------	------	---------	------	--------	----	----

Inviluppo SLE

Nr.	X	B, H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
12	0,00	100,95	22,62	22,62	0	0	0	0
13	0,55	100,95	22,62	22,62	18	8	1001	529
14	1,10	100,95	22,62	22,62	58	-14	3195	2834
15	1,65	100,95	22,62	22,62	153	34	8425	4106
16	2,20	100,95	22,62	22,62	321	49	17635	-3822
17	2,75	100,95	22,62	22,62	538	59	29588	-6412
18	3,30	100,95	22,62	22,62	786	65	43265	-9376
19	3,85	100,95	22,62	22,62	1051	67	57845	-12535
20	4,40	100,95	22,62	22,62	1318	65	72511	-15713
21	4,95	100,95	22,62	22,62	1571	60	86445	-18733
22	5,50	100,95	22,62	22,62	1796	52	98833	-21418

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

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

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

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	s _m	w
1	0,00	0,00	0,00	-23,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,28	0,00	15,71	-28,59	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,55	22,62	15,71	-40,36	-0,72	0,0000	0,00	0,000
4	0,83	22,62	15,71	-46,52	-1,85	0,0000	0,00	0,000
5	1,10	22,62	15,71	-53,08	-3,68	0,0000	0,00	0,000
6	1,38	22,62	15,71	-60,04	-6,36	0,0000	0,00	0,000
7	1,65	22,62	15,71	-67,39	-10,05	0,0000	0,00	0,000
8	1,93	22,62	15,71	-75,14	-14,87	0,0000	0,00	0,000
9	2,20	22,62	15,71	-83,29	-20,99	0,0000	0,00	0,000
10	2,48	22,62	15,71	-91,83	-28,55	0,0000	0,00	0,000
11	2,75	22,62	15,71	-100,77	-37,70	0,0000	0,00	0,000
12	3,03	22,62	15,71	-110,10	-48,58	0,0000	0,00	0,000
13	3,30	22,62	15,71	-119,83	-61,34	0,0000	0,00	0,000
14	3,58	22,62	15,71	-129,96	-76,13	0,0000	0,00	0,000
15	3,85	22,62	15,71	-140,48	-93,08	0,0000	0,00	0,000
16	4,13	22,62	15,71	-151,39	-112,28	0,0000	0,00	0,000
17	4,40	22,62	15,71	-162,70	-133,78	0,0000	0,00	0,000
18	4,68	45,24	31,42	-195,34	-157,64	0,0000	0,00	0,000
19	4,95	22,62	15,71	-186,51	-183,97	0,0000	0,00	0,000
20	5,23	22,62	15,71	-199,00	-212,88	0,0336	283,43	0,162
21	5,50	22,62	15,71	-211,89	-244,49	0,0374	283,43	0,180

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	22,62	22,62	263,77	0,27	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	22,62	22,62	263,77	1,07	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	22,62	22,62	263,77	2,42	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	22,62	22,62	263,77	4,32	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	22,62	22,62	263,77	6,79	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	22,62	22,62	263,77	9,84	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	22,62	22,62	263,77	13,46	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	22,62	22,62	263,77	17,67	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	22,62	22,62	263,77	22,49	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	22,62	22,62	263,77	27,91	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	22,62	22,62	263,77	190,12	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	22,62	22,62	263,77	166,29	0,0000	0,00	0,000
14	1,65	22,62	22,62	263,77	139,48	0,0000	0,00	0,000
15	2,20	22,62	22,62	263,77	111,27	0,0000	0,00	0,000
16	2,75	22,62	22,62	263,77	83,23	0,0000	0,00	0,000
17	3,30	22,62	22,62	263,77	56,92	0,0000	0,00	0,000
18	3,85	22,62	22,62	263,77	33,92	0,0000	0,00	0,000
19	4,40	22,62	22,62	263,77	16,21	0,0000	0,00	0,000
20	4,95	22,62	22,62	263,77	6,15	0,0000	0,00	0,000
21	5,50	22,62	22,62	263,77	1,93	0,0000	0,00	0,000
22	6,05	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 18

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

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

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

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

M Momento agente nella sezione espressa in [kNm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

S_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0,00	0,00	0,00	-23,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,28	0,00	15,71	-28,59	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,55	22,62	15,71	-40,36	-0,72	0,0000	0,00	0,000
4	0,83	22,62	15,71	-46,52	-1,85	0,0000	0,00	0,000
5	1,10	22,62	15,71	-53,08	-3,68	0,0000	0,00	0,000
6	1,38	22,62	15,71	-60,04	-6,36	0,0000	0,00	0,000
7	1,65	22,62	15,71	-67,39	-10,05	0,0000	0,00	0,000
8	1,93	22,62	15,71	-75,14	-14,87	0,0000	0,00	0,000
9	2,20	22,62	15,71	-83,29	-20,99	0,0000	0,00	0,000
10	2,48	22,62	15,71	-91,83	-28,55	0,0000	0,00	0,000
11	2,75	22,62	15,71	-100,77	-37,70	0,0000	0,00	0,000
12	3,03	22,62	15,71	-110,10	-48,58	0,0000	0,00	0,000
13	3,30	22,62	15,71	-119,83	-61,34	0,0000	0,00	0,000
14	3,58	22,62	15,71	-129,96	-76,13	0,0000	0,00	0,000
15	3,85	22,62	15,71	-140,48	-93,08	0,0000	0,00	0,000
16	4,13	22,62	15,71	-151,39	-112,28	0,0000	0,00	0,000

17	4,40	22,62	15,71	-162,70	-133,78	0,0000	0,00	0,000
18	4,68	45,24	31,42	-195,34	-157,64	0,0000	0,00	0,000
19	4,95	22,62	15,71	-186,51	-183,97	0,0000	0,00	0,000
20	5,23	22,62	15,71	-199,00	-212,88	0,0336	283,43	0,162
21	5,50	22,62	15,71	-211,89	-244,49	0,0374	283,43	0,180

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	22,62	22,62	263,77	0,28	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	22,62	22,62	263,77	1,14	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	22,62	22,62	263,77	2,57	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	22,62	22,62	263,77	4,59	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	22,62	22,62	263,77	7,20	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	22,62	22,62	263,77	10,42	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	22,62	22,62	263,77	14,26	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	22,62	22,62	263,77	18,71	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	22,62	22,62	263,77	23,80	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	22,62	22,62	263,77	29,52	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	22,62	22,62	263,77	160,35	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	22,62	22,62	263,77	137,00	0,0000	0,00	0,000
14	1,65	22,62	22,62	263,77	111,65	0,0000	0,00	0,000
15	2,20	22,62	22,62	263,77	85,76	0,0000	0,00	0,000
16	2,75	22,62	22,62	263,77	60,80	0,0000	0,00	0,000
17	3,30	22,62	22,62	263,77	38,23	0,0000	0,00	0,000
18	3,85	22,62	22,62	263,77	19,53	0,0000	0,00	0,000
19	4,40	22,62	22,62	263,77	6,56	0,0000	0,00	0,000
20	4,95	22,62	22,62	263,77	1,51	0,0000	0,00	0,000
21	5,50	22,62	22,62	263,77	0,75	0,0000	0,00	0,000
22	6,05	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 19

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	0,00	0,00	-23,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,28	0,00	15,71	-28,59	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,55	22,62	15,71	-40,36	-0,72	0,0000	0,00	0,000
4	0,83	22,62	15,71	-46,52	-1,85	0,0000	0,00	0,000
5	1,10	22,62	15,71	-53,08	-3,68	0,0000	0,00	0,000
6	1,38	22,62	15,71	-60,04	-6,36	0,0000	0,00	0,000
7	1,65	22,62	15,71	-67,39	-10,05	0,0000	0,00	0,000
8	1,93	22,62	15,71	-75,14	-14,87	0,0000	0,00	0,000
9	2,20	22,62	15,71	-83,29	-20,99	0,0000	0,00	0,000

10	2,48	22,62	15,71	-91,83	-28,55	0,0000	0,00	0,000
11	2,75	22,62	15,71	-100,77	-37,70	0,0000	0,00	0,000
12	3,03	22,62	15,71	-110,10	-48,58	0,0000	0,00	0,000
13	3,30	22,62	15,71	-119,83	-61,34	0,0000	0,00	0,000
14	3,58	22,62	15,71	-129,96	-76,13	0,0000	0,00	0,000
15	3,85	22,62	15,71	-140,48	-93,08	0,0000	0,00	0,000
16	4,13	22,62	15,71	-151,39	-112,28	0,0000	0,00	0,000
17	4,40	22,62	15,71	-162,70	-133,78	0,0000	0,00	0,000
18	4,68	45,24	31,42	-195,34	-157,64	0,0000	0,00	0,000
19	4,95	22,62	15,71	-186,51	-183,97	0,0000	0,00	0,000
20	5,23	22,62	15,71	-199,00	-212,88	0,0336	283,43	0,162
21	5,50	22,62	15,71	-211,89	-244,49	0,0374	283,43	0,180

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	22,62	22,62	263,77	0,31	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	22,62	22,62	263,77	1,24	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	22,62	22,62	263,77	2,79	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	22,62	22,62	263,77	4,98	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	22,62	22,62	263,77	7,82	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	22,62	22,62	263,77	11,31	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	22,62	22,62	263,77	15,46	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	22,62	22,62	263,77	20,27	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	22,62	22,62	263,77	25,76	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	22,62	22,62	263,77	31,94	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	22,62	22,62	263,77	115,69	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	22,62	22,62	263,77	93,06	0,0000	0,00	0,000
14	1,65	22,62	22,62	263,77	69,89	0,0000	0,00	0,000
15	2,20	22,62	22,62	263,77	47,48	0,0000	0,00	0,000
16	2,75	22,62	22,62	263,77	27,15	0,0000	0,00	0,000
17	3,30	22,62	22,62	263,77	10,20	0,0000	0,00	0,000
18	3,85	22,62	22,62	-263,77	-2,05	0,0000	0,00	0,000
19	4,40	22,62	22,62	-263,77	-7,90	0,0000	0,00	0,000
20	4,95	22,62	22,62	-263,77	-5,45	0,0000	0,00	0,000
21	5,50	22,62	22,62	-263,77	-1,02	0,0000	0,00	0,000
22	6,05	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 20

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	0,00	0,00	-23,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,28	0,00	15,71	-28,59	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,55	22,62	15,71	-40,36	-0,76	0,0000	0,00	0,000

4	0,83	22,62	15,71	-46,52	-1,93	0,0000	0,00	0,000
5	1,10	22,62	15,71	-53,08	-3,83	0,0000	0,00	0,000
6	1,38	22,62	15,71	-60,04	-6,62	0,0000	0,00	0,000
7	1,65	22,62	15,71	-67,39	-10,44	0,0000	0,00	0,000
8	1,93	22,62	15,71	-75,14	-15,44	0,0000	0,00	0,000
9	2,20	22,62	15,71	-83,29	-21,79	0,0000	0,00	0,000
10	2,48	22,62	15,71	-91,83	-29,62	0,0000	0,00	0,000
11	2,75	22,62	15,71	-100,77	-39,09	0,0000	0,00	0,000
12	3,03	22,62	15,71	-110,10	-50,35	0,0000	0,00	0,000
13	3,30	22,62	15,71	-119,83	-63,56	0,0000	0,00	0,000
14	3,58	22,62	15,71	-129,96	-78,86	0,0000	0,00	0,000
15	3,85	22,62	15,71	-140,48	-96,39	0,0000	0,00	0,000
16	4,13	22,62	15,71	-151,39	-116,24	0,0000	0,00	0,000
17	4,40	22,62	15,71	-162,70	-138,47	0,0000	0,00	0,000
18	4,68	45,24	31,42	-195,34	-163,15	0,0000	0,00	0,000
19	4,95	22,62	15,71	-186,51	-190,37	0,0312	283,43	0,150
20	5,23	22,62	15,71	-199,00	-220,26	0,0349	283,43	0,168
21	5,50	22,62	15,71	-211,89	-252,94	0,0388	283,43	0,187

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	22,62	22,62	263,77	0,28	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	22,62	22,62	263,77	1,14	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	22,62	22,62	263,77	2,58	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	22,62	22,62	263,77	4,60	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	22,62	22,62	263,77	7,23	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	22,62	22,62	263,77	10,46	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	22,62	22,62	263,77	14,30	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	22,62	22,62	263,77	18,76	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	22,62	22,62	263,77	23,86	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	22,62	22,62	263,77	29,59	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	22,62	22,62	263,77	177,41	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	22,62	22,62	263,77	153,57	0,0000	0,00	0,000
14	1,65	22,62	22,62	263,77	127,52	0,0000	0,00	0,000
15	2,20	22,62	22,62	263,77	100,64	0,0000	0,00	0,000
16	2,75	22,62	22,62	263,77	74,34	0,0000	0,00	0,000
17	3,30	22,62	22,62	263,77	50,00	0,0000	0,00	0,000
18	3,85	22,62	22,62	263,77	29,01	0,0000	0,00	0,000
19	4,40	22,62	22,62	263,77	13,18	0,0000	0,00	0,000
20	4,95	22,62	22,62	263,77	4,68	0,0000	0,00	0,000
21	5,50	22,62	22,62	263,77	1,53	0,0000	0,00	0,000
22	6,05	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000

Combinazione n° 21

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	0,00	0,00	-23,47	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	0,28	0,00	15,71	-28,59	-0,16	0,0000	0,00	0,000
3	0,55	22,62	15,71	-40,36	-0,75	0,0000	0,00	0,000
4	0,83	22,62	15,71	-46,52	-1,91	0,0000	0,00	0,000
5	1,10	22,62	15,71	-53,08	-3,79	0,0000	0,00	0,000
6	1,38	22,62	15,71	-60,04	-6,55	0,0000	0,00	0,000
7	1,65	22,62	15,71	-67,39	-10,33	0,0000	0,00	0,000
8	1,93	22,62	15,71	-75,14	-15,29	0,0000	0,00	0,000
9	2,20	22,62	15,71	-83,29	-21,57	0,0000	0,00	0,000
10	2,48	22,62	15,71	-91,83	-29,32	0,0000	0,00	0,000
11	2,75	22,62	15,71	-100,77	-38,69	0,0000	0,00	0,000
12	3,03	22,62	15,71	-110,10	-49,84	0,0000	0,00	0,000
13	3,30	22,62	15,71	-119,83	-62,91	0,0000	0,00	0,000
14	3,58	22,62	15,71	-129,96	-78,05	0,0000	0,00	0,000
15	3,85	22,62	15,71	-140,48	-95,40	0,0000	0,00	0,000
16	4,13	22,62	15,71	-151,39	-115,05	0,0000	0,00	0,000
17	4,40	22,62	15,71	-162,70	-137,06	0,0000	0,00	0,000
18	4,68	45,24	31,42	-195,34	-161,48	0,0000	0,00	0,000
19	4,95	22,62	15,71	-186,51	-188,42	0,0309	283,43	0,149
20	5,23	22,62	15,71	-199,00	-218,00	0,0345	283,43	0,166
21	5,50	22,62	15,71	-211,89	-250,34	0,0384	283,43	0,185

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1,15	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000
2	-1,06	22,62	22,62	263,77	0,28	0,0000	0,00	0,000
3	-0,98	22,62	22,62	263,77	1,12	0,0000	0,00	0,000
4	-0,89	22,62	22,62	263,77	2,54	0,0000	0,00	0,000
5	-0,81	22,62	22,62	263,77	4,54	0,0000	0,00	0,000
6	-0,72	22,62	22,62	263,77	7,13	0,0000	0,00	0,000
7	-0,64	22,62	22,62	263,77	10,31	0,0000	0,00	0,000
8	-0,55	22,62	22,62	263,77	14,10	0,0000	0,00	0,000
9	-0,47	22,62	22,62	263,77	18,51	0,0000	0,00	0,000
10	-0,39	22,62	22,62	263,77	23,53	0,0000	0,00	0,000
11	-0,30	22,62	22,62	263,77	29,19	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	22,62	22,62	263,77	148,17	0,0000	0,00	0,000
13	1,10	22,62	22,62	263,77	129,53	0,0000	0,00	0,000
14	1,65	22,62	22,62	263,77	108,24	0,0000	0,00	0,000
15	2,20	22,62	22,62	263,77	85,67	0,0000	0,00	0,000
16	2,75	22,62	22,62	263,77	63,18	0,0000	0,00	0,000
17	3,30	22,62	22,62	263,77	42,13	0,0000	0,00	0,000
18	3,85	22,62	22,62	263,77	23,91	0,0000	0,00	0,000
19	4,40	22,62	22,62	263,77	10,27	0,0000	0,00	0,000
20	4,95	22,62	22,62	263,77	3,37	0,0000	0,00	0,000
21	5,50	22,62	22,62	263,77	1,20	0,0000	0,00	0,000
22	6,05	22,62	22,62	-263,77	0,00	0,0000	0,00	0,000